

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06350631 A**(43) Date of publication of application: **22 . 12 . 94**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/48**(21) Application number: **05137828**(22) Date of filing: **08 . 06 . 93**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **KAMO TOSHIYUKI  
WATABE YOSHIHIRO**

(54) **FRAME RELAY EXCHANGE SYSTEM BY ATM EXCHANGE, FRAME RELAY EXCHANGE INTERFACE DEVICE AND CALL RECEPTION DISCRIMINATION SYSTEM IN ATM EXCHANGE**

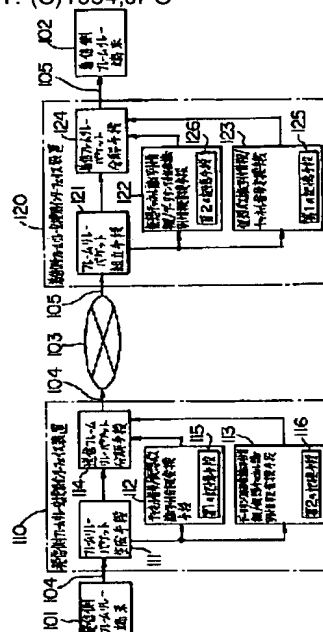
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To connect and accommodate a frame relay terminal equipment to an ATM exchange on the same condition as an existing frame relay service and to exchange a frame relay packet by an ATM exchange network at a high speed with respect to the frame relay exchange system, frame relay exchange interface device and a call reception discrimination system applied to accommodate the frame relay terminal equipment to the ATM exchange.

**CONSTITUTION:** A frame relay terminal equipment 101 is connected to an ATM exchange 103 via a subscriber line 104 comprising plural channels, a frame relay packet from the frame relay terminal equipment 101 is decomposed into an ATM cell, an operating channel number and a DLC1 of the subscriber line 104 are converted respectively into a VPI and a VCI and the ATM cell having the VPI, VCI is inputted to the ATM exchange 103 and a frame relay packet is exchanged by the ATM

exchange 103.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-350631

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 12 月 22 日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 L 12/48

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8732-5K

H 0 4 L 11/ 20

Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 68 頁)

(21) 出願番号 特願平5-137828

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 6 月 8 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 加茂 敏之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 渡部 良浩

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 真田 有

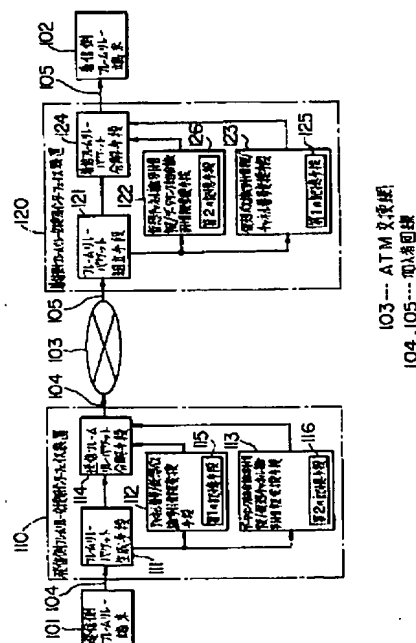
(54) 【発明の名称】 ATM交換機によるフレームリレー交換方式、フレームリレー交換用インターフェイス装置およびATM交換機における呼受付判定方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、ATM交換機にフレームリレー端末を収容する場合に適用されるフレームリレー交換方式、フレームリレー交換用インターフェイス装置および呼受付判定方式に関し、フレームリレー packets を ATM 交換網において高速で交換できるようにするほか、既存のフレームリレーサービスと同じ条件で ATM 交換機にフレームリレー端末を接続・収容可能にすることを目的とする。

【構成】 複数チャネルからなる加入者回線 104 を介しフレームリレー端末 101 を ATM 交換機 103 に接続し、フレームリレー端末 101 からのフレームリレー packets を ATM セルに分解するとともに、加入者回線 104 の使用チャネル番号、DLCI をそれぞれ VPI、VCI に変換し、VPI、VCI を付与した ATM セルを ATM 交換機 103 へ入力し、フレームリレー packets を ATM 交換機 103 により交換するように構成する。

本発明の原理ブロック図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATM交換機(103)に、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(104)を介してフレームリレー端末(101)を接続し、  
 該フレームリレー端末(101)から送信フレームリレーパケットが送信されてきた場合には、  
 該送信フレームリレーパケットをATMセルに分解するとともに、  
 該フレームリレー端末(101)から該送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(104)のチャンネル番号と、該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報とをATM用通信路識別情報に変換し、  
 該ATM用通信路識別情報を前記の各ATMセルに付与した後、該ATMセルを該ATM交換機(103)へ入力し、  
 該フレームリレー端末(101)からの該フレームリレーパケットを該ATM用通信路識別情報に基づきATMセルとして該ATM交換機(103)により交換することを特徴とするATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項2】 該ATM用通信路識別情報が仮想パス識別情報および仮想チャンネル識別情報であり、該フレームリレー端末(101)から該送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(104)のチャンネル番号を仮想パス識別情報に変換するとともに、  
 該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報を仮想チャンネル識別情報に変換することを特徴とする請求項1記載のATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項3】 ATM交換機(103)に、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(105)を介してフレームリレー端末(102)を接続し、  
 該フレームリレー端末(102)を送信相手先とするATMセルが該ATM交換機(103)から該加入者回線(105)へ出力された場合には、  
 該ATMセルから着信フレームリレーパケットを作成するとともに、  
 該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報を、データリンク結合識別情報と、該フレームリレー端末へ該着信フレームリレーパケットを送信する際に使用可能な該加入者回線(105)のチャンネル番号とに変換し、  
 該データリンク結合識別情報を該着信フレームリレーパケットに付与した後、該着信フレームリレーパケットを変換された該加入者回線(105)のチャンネル番号のチャンネルを使用して該フレームリレー端末(102)へ送信することを特徴とするATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項4】 該ATM用通信路識別情報が仮想チャンネル識別情報および仮想パス識別情報であり、仮想チャネ

2

ル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換するとともに、仮想パス識別情報を該フレームリレー端末(102)への送信時に使用可能な該加入者回線(105)のチャンネル番号に変換することを特徴とする請求項3記載のATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項5】 ATM交換機(103)に、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(106)を介してフレームリレー端末(100)を接続し、  
 該フレームリレー端末(100)から送信フレームリレーパケットが送信されてきた場合には、  
 該送信フレームリレーパケットをATMセルに分解するとともに、  
 該フレームリレー端末(100)から該送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(106)のチャンネル番号と、該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報とをATM用通信路識別情報に変換し、  
 該ATM用通信路識別情報を前記の各ATMセルに付与した後、該ATMセルを該ATM交換機(103)へ入力し、  
 該フレームリレー端末(100)からの該フレームリレーパケットを該ATM用通信路識別情報に基づきATMセルとして該ATM交換機(103)により交換する一方、  
 該フレームリレー端末(100)を送信相手先とするATMセルが該ATM交換機(103)から該加入者回線(106)へ出力された場合には、  
 該ATMセルから着信フレームリレーパケットを作成するとともに、  
 該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報を、データリンク結合識別情報と、該フレームリレー端末(100)への送信時に使用可能な該加入者回線(106)のチャンネル番号とに変換し、  
 該データリンク結合識別情報を該着信フレームリレーパケットに付与した後、該着信フレームリレーパケットを変換された該加入者回線(106)のチャンネル番号のチャンネルを使用して該フレームリレー端末(100)へ送信することを特徴とするATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項6】 該ATM用通信路識別情報が仮想パス識別情報および仮想チャンネル識別情報であり、仮想パス識別情報と該フレームリレー端末(100)、該ATM交換機(103)相互間で使用される該加入者回線(106)のチャンネル番号との第1の対応関係、および、仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との第2の対応関係を予め登録しておく、  
 該フレームリレー端末(100)から送信フレームリレーパケットが送信されてきた場合には、該第1の対応関係に基づいて、該フレームリレー端末(100)から該

送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(106)のチャンネル番号を仮想パス識別情報に変換するとともに、該第2の対応関係に基づいて、該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報を仮想チャンネル識別情報に変換する一方、該フレームリレー端末(100)を送信相手先とするATMセルが該ATM交換機(103)から該加入者回線(106)へ出力された場合には、該第2の対応関係に基づいて、該ATMセルに付与される仮想チャンネル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換するとともに、該第1の対応関係に基づいて、該ATMセルに付与される仮想パス識別情報を該フレームリレー端末への送信時に使用可能な該加入者回線(106)のチャンネル番号に変換することを特徴とする請求項3記載のATM交換機によるフレームリレー交換方式。

【請求項7】 ATM交換機(103)とフレームリレー端末(101)とを接続する少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(104)に介設され、該ATM交換機(103)におけるATMセルと該フレームリレー端末(101)におけるフレームリレーパケットとの間の変換処理を行なうためのフレームリレー交換用インターフェイス装置であって、該フレームリレー端末(101)から該加入者回線(104)の複数チャンネルを通じて送信されてきたデータに基づいて送信フレームリレーパケットを生成するフレームリレーパケット生成手段(111)と、該フレームリレー端末(101)から該送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(104)のチャンネル番号を、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報に変換するチャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(112)と、該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報を、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報に変換するデータリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(113)と、該送信フレームリレーパケットを、該チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(112)により変換された仮想パス識別情報と、該データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(113)により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解して該ATM交換機(103)へ送出する送信フレームリレーパケット分解手段(114)とがそなえられていることを特徴とするフレームリレー交換用インターフェイス装置。

【請求項8】 該チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(112)が、該フレームリレー端末(101)、該ATM交換機相互(103)間で使用される該加入者回線(104)のチャンネル番号とATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報との第1の対応関係を予め

記憶する第1の記憶手段(115)を有して構成されるとともに、該データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(113)が、フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子とATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報との第2の対応関係を予め記憶する第2の記憶手段(116)を有して構成されていることを特徴とする請求項7記載のフレームリレー交換用インターフェイス装置。

10 【請求項9】 ATM交換機(103)とフレームリレー端末(102)とを接続する少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(105)に介設され、該ATM交換機(103)におけるATMセルと該フレームリレー端末(102)におけるフレームリレーパケットとの間の変換処理を行なうためのフレームリレー交換用インターフェイス装置であって、該フレームリレー端末(102)を送信相手先とする該ATM交換機(103)からのATMセルに基づいて着信フレームリレーパケットを組み立てるフレームリレー

20 パケット組立手段(121)と、該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換する仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(122)と、該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報を該フレームリレー端末(102)への送信時に使用可能な該加入者回線(105)のチャンネル番号に変換する仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段(123)と、

30 該仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(122)により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した該着信フレームリレーパケットを、該仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段(123)により変換された該加入者回線(105)のチャンネル番号に対応するチャンネルへ分解して該フレームリレー端末(102)へ送信する着信フレームリレーパケット分解手段(124)とがそなえられていることを特徴とするフレームリレー交換用インターフェイス装置。

40 【請求項10】 該仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段(123)が、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報と該フレームリレー端末(102)、該ATM交換機(103)相互間で使用される該加入者回線(105)のチャンネル番号との第1の対応関係を予め記憶する第1の記憶手段(125)を有して構成されるとともに、該仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(122)が、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との第2の対応関係を予め

50 記憶する第2の記憶手段(126)を有して構成され

5

ていることを特徴とする請求項9記載のフレームリレー交換用インターフェイス装置。

【請求項11】 ATM交換機(103)とフレームリレー端末(100)とを接続する少なくとも1チャンネルを有する加入者回線(106)に介設され、該ATM交換機(103)におけるATMセルと該フレームリレー端末(100)におけるフレームリレーパケットとの間の交換処理を行なうためのフレームリレー交換用インターフェイス装置であって、

該フレームリレー端末(100)から該加入者回線(106)の複数チャンネルを通じて送信されてきたデータに基づいて送信フレームリレーパケットを生成するフレームリレーパケット生成手段(131)と、

該フレームリレー端末(100)から該送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される該加入者回線(106)のチャンネル番号を、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報に変換するチャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(132)と、

該送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報を、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報に変換するデータリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(133)と、  
該送信フレームリレーパケットを、該チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(132)により変換された仮想パス識別情報と、該データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(133)により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解して該ATM交換機(103)へ送出する送信フレームリレーパケット分解手段(134)とがそなえられとともに、

該フレームリレー端末(100)を送信相手先とする該ATM交換機(103)からのATMセルに基づいて着信フレームリレーパケットを組み立てるフレームリレーパケット組立手段(135)と、

該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換する仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(136)と、

該ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報を該フレームリレー端末(100)への送信時に使用可能な該加入者回線(106)のチャンネル番号に変換する仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段(137)と、

該仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(136)により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した該着信フレームリレーパケットを、該仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段により変換された該加入者回線(106)のチャンネル番号に対応するチャンネルへ分解して該フレームリレー端末(100)へ送信する着信フレームリレーパケット分解手段(13

6

8)とがそなえられていることを特徴とするフレームリレー交換用インターフェイス装置。

【請求項12】 該チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段(132)および該仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段(137)が、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報と該フレームリレー端末(100)、該ATM交換機(103)相互間で使用される該加入者回線(106)のチャンネル番号との第1の対応関係を予め記憶する第1の記憶手段(139)を共有して構成されるとともに、

該データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段(133)および該仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段(136)が、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との第2の対応関係を予め記憶する第2の記憶手段(140)を共有して構成されていることを特徴とする請求項11記載のフレームリレー交換用インターフェイス装置。

【請求項13】 ATM端末(201)およびフレームリレー端末(202)のそれぞれを加入者回線(203, 204)を介して収容するATM交換機(200)におけるリソースを、ATM端末用リソースとフレームリレー端末用リソースとに完全に分離して設定し、  
該ATM端末用リソースを管理するATM端末用リソース管理手段(207)と、該フレームリレー端末用リソースを管理するフレームリレー端末用リソース管理手段(208)とをそなえ、

該ATM端末用リソース管理手段(207)に、ATM端末が該ATM端末用リソースを使用する際に当該ATM端末からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段(209)がそなえられるとともに、

該フレームリレー端末用リソース管理手段(208)に、フレームリレー端末が該フレームリレー端末用リソースを使用する際に当該フレームリレー端末からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段(210)がそなえられていることを特徴とするATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項14】 該フレームリレー呼受付判定手段(210)が、  
フレームリレー端末(202)から設定要求された使用要求帯域に所定の多重率を乗算することにより、ネットワークにて管理される使用仮想帯域を算出する仮想帯域算出手段と、

フレームリレー端末用の加入者回線(204)の空き帯域を検出する加入者回線空き帯域検出手段と、  
フレームリレー端末用の出回線(204, 206)の空き帯域を検出する出回線空き帯域検出手段と、

該仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域と該

7

加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する第1の比較手段と、  
該仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域と該出回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する第2の比較手段と、  
該第1の比較手段による比較の結果、フレームリレー端末用の加入者回線(204)の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さく、且つ、該第2の比較手段による比較の結果、フレームリレー端末用の出回線(204, 206)の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さいと判断された場合に、当該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成されていることを特徴とする請求項13記載のATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項15】 該フレームリレー端末(202)から設定要求される使用要求帯域が、該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼に帯域情報として付与され、該フレームリレー呼とともに該フレームリレー呼受付判定手段(210)の該仮想帯域算出手段へ転送されることを特徴とする請求項14記載のATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項16】 該フレームリレー呼受付判定手段(210)が、フレームリレー端末(202)からフレームリレー呼の設定を要求された場合に、当該フレームリレー端末(202)の物理最大速度を、当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域として設定する仮想帯域設定手段と、当該フレームリレー端末(202)と同一発信加入者について既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、

フレームリレー端末用の回線(204, 206)の空き帯域を検出する空き帯域検出手段と、  
該仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域と該空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する比較手段と、

該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末(202)と同一発信加入者について既に帯域を確保していると判定された場合には、無条件で当該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼を受け付ける一方、該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末(202)と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定され、且つ、該比較手段による比較の結果、フレームリレー端末用の回線(204, 206)の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さいと判断された場合には、その使用仮想帯域を確保して当該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成されていることを特徴とする請求項13記載のATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項17】 ATM端末(201)およびフレームリレー端末(202)のそれぞれを加入者回線(20

8

3, 204)を介して収容するATM交換機(200)におけるリソースを、該ATM端末用とフレームリレー端末用とで共有し、

ATM端末(201)からのATM呼が加入者回線(203)を介して該ATM交換機(200)に入り他の加入者回線(203)を介して他のATM端末(201)へ送出される場合についてのATM端末加入者アクセスリソースを管理するATM端末加入者リソース管理手段(212)と、

10 フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼が加入者回線(204)を介して該ATM交換機(200)に入り他の加入者回線(204)を介して他のフレームリレー端末(202)へ送出される場合についてのフレームリレー端末加入者アクセスリソースを管理するフレームリレー端末加入者リソース管理手段(216)と、

ATM端末(201)からのATM呼もしくはフレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼が加入者回線(203, 204)を介して該ATM交換機(200)に入り中継回線(211)へ送出される場合についてのネットワーク内共有リソースを管理するネットワーク内リソース管理手段(214)とをそなえ、

該ATM端末加入者リソース管理手段(212)に、ATM端末(201)が該ATM端末加入者アクセスリソースを使用する際に当該ATM端末(201)からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段(215)がそなえられ、

該フレームリレー端末用リソース管理手段(213)に、フレームリレー端末(202)が該フレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する際に当該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段(216)がそなえられるとともに、

30 該ネットワーク内リソース管理手段(214)に、ATM端末(201)もしくはフレームリレー端末(202)が該ネットワーク内共有リソースを使用する際に当該ATM端末(201)からのATM呼もしくは当該フレームリレー端末(202)からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上呼受付判定手段(217)がそなえられていることを特徴とするATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項18】 該フレームリレー呼受付判定手段(216)が、フレームリレー端末(202)から設定要求された使用要求帯域に所定の多重率を乗算することにより、ネットワークにて管理される使用仮想帯域を算出する仮想帯域算出手段と、

フレームリレー端末用の入側加入者回線(204)の空き帯域を検出する入側加入者回線空き帯域検出手段と、  
50 フレームリレー端末用の出側加入者回線(204)の空

き帯域を検出する出側加入者回線空き帯域検出手段と、  
該仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域と該  
入側加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き  
帯域とを比較する第1の比較手段と、  
該仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域と該  
出側加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き  
帯域とを比較する第2の比較手段と、  
該第1の比較手段による比較の結果、フレームリレー端  
末用の入側加入者回線(204)の空き帯域よりも使用  
仮想帯域が小さく、且つ、該第2の比較手段による比較  
の結果、フレームリレー端末用の出側加入者回線(20  
4)の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さいと判断され  
た場合に、当該フレームリレー端末(202)からのフ  
レームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成され  
ていることを特徴とする請求項17記載のATM交換機  
における呼受付判定方式。

【請求項19】 該フレームリレー端末(202)から  
設定要求される使用要求帯域が、該フレームリレー端末  
(202)からのフレームリレー呼に帯域情報として付  
与され、該フレームリレー呼とともに該フレームリレー  
呼受付判定手段(216)の該仮想帯域算出手段へ転送  
されることを特徴とする請求項18記載のATM交換機  
における呼受付判定方式。

【請求項20】 該共有リソース上呼受付判定手段(2  
17)が、  
ATM端末(201)もしくはフレームリレー端末(2  
02)から設定要求された使用要求帯域に所定の多重率  
を乗算することにより、ネットワークにて管理される使  
用仮想帯域を算出する仮想帯域算出手段と、  
該ATM交換機(200)の該ネットワーク内共有リソ  
ース上の空き帯域を検出する共有リソース上空き帯域検  
出手段と、  
該仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域と該  
共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き  
帯域とを比較する比較手段と、  
該比較手段による比較の結果、該ネットワーク内共有リ  
ソース上の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さいと判断  
された場合に、当該ATM端末(201)からのATM  
呼もしくは当該フレームリレー端末(202)からのフ  
レームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成され  
ていることを特徴とする請求項17～19のいずれかに  
記載のATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項21】 該仮想帯域算出手段において使用要求  
帯域に乗算される所定の多重率として、ATM端末(2  
01)から設定要求された使用要求帯域用の第1の多重  
率と、フレームリレー端末(202)から設定要求され  
た使用要求帯域用の第2の多重率との2種類が予め設定  
されていることを特徴とする請求項20記載のATM交  
換機における呼受付判定方式。

【請求項22】 該フレームリレー端末(202)から

設定要求される使用要求帯域が、該フレームリレー端末  
(202)からのフレームリレー呼に帯域情報として付  
与され、該フレームリレー呼とともに該共有リソース上  
呼受付判定手段(217)の該仮想帯域算出手段へ転送  
されることを特徴とする請求項20または21に記載の  
ATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項23】 該共有リソース上呼受付判定手段(2  
17)が、

ATM端末(201)が該ネットワーク内共有リソース  
を使用する際に当該ATM端末(201)からのATM  
呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上ATM  
呼受付判定手段(218)と、  
フレームリレー端末(202)が該ネットワーク内共有  
リソースを使用する際に当該フレームリレー端末(20  
2)からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定  
する共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段(2  
19)とから構成されていることを特徴とする請求項1  
7記載のATM交換機における呼受付判定方式。

【請求項24】 該共有リソース上フレームリレー呼受  
付判定手段(219)が、

フレームリレー端末(202)からフレームリレー呼の  
設定を要求された場合に、当該フレームリレー端末(2  
02)の物理最大速度を、当該フレームリレー呼につい  
ての使用仮想帯域として設定する仮想帯域設定手段と、  
当該フレームリレー端末(202)と同一発信加入者に  
ついて該ネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確  
保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、  
該ATM交換機(200)の該ネットワーク内共有リソ  
ース上の空き帯域を検出する共有リソース上空き帯域検  
出手段と、  
該仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域と該  
共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き  
帯域とを比較する比較手段と、  
該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末(2  
02)と同一発信加入者について既に帯域を確保してい  
ると判定された場合には、無条件で当該フレームリレー  
端末(202)からのフレームリレー呼を受け付ける一  
方、該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末  
(202)と同一発信加入者について未だ帯域を確保し  
ていないと判定され、且つ、該比較手段による比較の結  
果、該ネットワーク内共有リソース上の空き帯域よりも  
使用仮想帯域が小さいと判断された場合には、その使用  
仮想帯域を確保して当該フレームリレー端末(202)  
からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから  
構成されていることを特徴とする請求項23記載のAT  
M交換機における呼受付判定方式。

【請求項25】 該共有リソース上フレームリレー呼受  
付判定手段が、

フレームリレー端末(202)からフレームリレー呼の  
設定を要求された使用要求帯域を、当該フレームリレー



11

呼についての使用仮想帯域として設定する仮想帯域設定手段と、  
 当該フレームリレー端末（202）と同一発信加入者について該ネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、  
 該ATM交換機（200）の該ネットワーク内共有リソース上の空き帯域を検出する共有リソース上空き帯域検出手段と、  
 該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末（202）と同一発信加入者について帯域を確保していないと判定された場合に、該仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域と該共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する第1の比較手段と、  
 該帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末（202）と同一発信加入者について帯域を確保していると判定された場合に、当該フレームリレー端末（202）について既に確保している帯域を抽出する確保帯域抽出手段と、  
 該確保帯域抽出手段により抽出された帯域と当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度とを比較する第2の比較手段と、  
 該第2の比較手段による比較の結果、該確保帯域抽出手段により抽出された帯域が当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度以下であると判断された場合に、該確保帯域抽出手段により抽出された帯域と該仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域との和と、当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度とを比較する第3の比較手段と、  
 該第3の比較手段による比較の結果、前記和が当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度よりも大きいと判断された場合に、当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度から、該確保帯域抽出手段により抽出された帯域を減算して、残り使用可能帯域を算出する残り使用可能帯域算出手段と、  
 該残り使用可能帯域算出手段により算出された残り使用可能帯域と該共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する第4の比較手段と、  
 該第3の比較手段による比較の結果、前記和が当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度以下であると判断された場合に、該仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域と該共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域とを比較する第5の比較手段と、  
 該第1の比較手段または該第5の比較手段による比較の結果、該共有リソース上の空き帯域よりも使用仮想帯域が小さいと判断された場合には、その使用仮想帯域を確保して当該フレームリレー端末（202）からのフレームリレー呼を受け付け、該第4の比較手段による比較の結果、該共有リソース上の空き帯域よりも残り使用可能

12

帯域が小さいと判断された場合には、その残り使用可能帯域を確保して当該フレームリレー端末（202）からのフレームリレー呼を受け付ける一方、該第2の比較手段による比較の結果、該確保帯域抽出手段により抽出された帯域が当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度よりも大きいと判断された場合には、無条件で当該フレームリレー端末（202）からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成されていることを特徴とする請求項23記載のATM交換機における呼受付判定方式。

10

【請求項26】 該加入者回線（204）を介して該ATM交換機（200）に接続された各フレームリレー端末（202）毎に、各フレームリレー端末（202）の物理最大速度と、各フレームリレー端末（202）が現時点までに設定要求した使用要求帯域の総和とを管理・記憶する使用帯域テーブルがそなえられ、  
 該確保帯域抽出手段が、当該フレームリレー端末（202）について既に確保している帯域として、該使用帯域テーブルの使用要求帯域の総和を抽出し、  
 該第2の比較手段、該第3の比較手段および該残り使用可能帯域算出手段にて用いられる当該フレームリレー端末（202）の物理最大速度が、該使用帯域テーブルから読み出されることを特徴とする請求項25記載のATM交換機における呼受付判定方式。

20

【請求項27】 該フレームリレー端末（202）から設定要求される使用要求帯域が、該フレームリレー端末（202）からのフレームリレー呼に帯域情報として付与され、該フレームリレー呼とともに該共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の該仮想帯域設定手段へ転送されることを特徴とする請求項25または26に記載のATM交換機における呼受付判定方式。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

（目次）

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題（図44）

課題を解決するための手段（図1～図4）

作用（図1～図4）

40

実施例

- ・第1実施例の説明（図5～図17）
- ・第2実施例の説明（図18～図23）
- ・第3実施例の説明（図24～図27）
- ・第4実施例の説明（図28～図32）
- ・第5実施例の説明（図33～図35）
- ・第6実施例の説明（図36、図37）
- ・第7実施例の説明（図38～図43）

発明の効果

【0002】

50

【産業上の利用分野】 本発明は、ATM交換機にフレー

13

ムリレー端末を収容する場合に適用されるフレームリレー交換方式、フレームリレー交換用インターフェイス装置および呼受付判定方式に関する。

#### 【0003】

【従来の技術】近年、ISDN(Integrated Services Digital Network)の導入に伴って、公衆網の利用はより複雑化し、従来、電話サービスのみを提供していた公衆網では、データ通信、ファクシミリ、パケット通信等の通信サービスを各加入者宅で提供できるようになっている。また、通信量の増大により音声のみならず映像等の伝送も可能になり、多種多様の情報通信を提供できるようになっている。特に、データ通信をISDNで行なうことはコストや通信速度の面で大きな利点がある。

【0004】一方、CCITTでは、データ通信としてフレームリレーを勧告している。このフレームリレーは、従来のパケット交換方式に対して、高速パケットサービスの要求に応える技術として期待されるものである。フレームリレー技術では、データリンク層でフレーム多重を行なうことによりレイヤ2以上のプロトコルを規定しておらず網が関与しないため、レイヤ2のプロトコルであるX25によるパケット交換方式に比べてハードウェアマッチングが容易となり、スループットの高速化を実現することができる。

【0005】また、従来のパケット交換方式では、端末と網(交換機)との間や、交換機と交換機との間で、LAP-Bのプロトコルによる再送制御が行なわれたが、フレームリレーでは端末と網との間での再送制御を行わないので、その制御処理が無くなることもあって高速伝送が可能となるのである。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、次世代交換方式としてATM(Asynchronous Transfer Mode)交換技術がCCITTで合意され、このATM交換技術については、広帯域ISDN(B-ISDN)を実現する技術として研究が盛んに行なわれている。ATM交換機では、ユーザ情報が、その情報の内容(データ、音声、画像等)を統一したセルと呼ばれる固定長のパケットで交換されている。このようなATM交換技術の開発に伴い、前述したフレームリレー用の端末(以下、フレームリレー端末という)をATM交換網に収容・接続するサービスも、ATM交換機のサービスの一つとして提供できるようにすることが望まれている。

【0007】例えば、図44に、複数のLAN(Local Area Network)相互間を接続するためにISDNフレームリレーを使用した場合の参考例を図示する。この図44において、11~16はパソコン(フレームリレー端末)で、パソコン11、12によりLAN21が構成され、パソコン13、14によりLAN22が構成され、パソコン15、16によりLAN23が構成されている。そして、LAN21~23を、それぞれ、ISDN

14

インターフェイス31~33および回線終端装置(NT)41~43を介して交換局51~53に接続することにより、各LAN21~23が公衆網(ISDN)60を介して接続されている。

【0008】このようなシステムでは、通信路の確立は呼制御プロトコル(I.451)を使用して行なわれるが、保守者からのコマンドによって通信路を確立してもよい。また、フレーム伝送(従来のパケット伝送)にはLAP-F(Link Access Protocol-Frame Relay)を使用する。これにより、任意の端末(パソコン11~16)間でのデータ伝送が行なわれる。即ち、各パソコン11~16は、通信路上に張られたLAP-Fの論理リンク[信号内のDLCI(Data Link Connection Identifier; データリンク結合識別子)番号により識別されるもの]によりデータ通信を行なうことで、任意のパソコン11~16間での通信が可能となる。

【0009】このとき、各LAN21~23と交換局51~53との間の伝送路は、任意の回線速度とすることが可能であり、それぞれのLAN21~23は所望の回線速度を選択することができる。例えば、各加入者とのインターフェイスにはPCM回線(24チャンネルもしくは30チャンネル)を使用しており、各加入者が希望する任意のチャンネルを組み合わせることで回線速度を決めることができる。つまり、加入者は、最大64×24チャンネル(または64×30チャンネル)までの回線速度を選択できる。

【0010】しかしながら、図44におけるネットワークがATM交換機を利用した広帯域ISDNである場合、フレームリレーでは、従来のX25のパケット交換方式と同様にフレーム長が可変長であるために、ATMのような固定長パケット(セル)でのスイッチングに比べて高速な交換処理が難しいという課題がある。また、CCITTでは、フレームリレー端末をATM交換機で収容する際における網内(つまり交換機内)での規定は特に行なわれておらず、その実現方法については、各メーカに依存するものとなっている。例えば、図44に示すシステムでは、通信路は任意の加入者(パソコン11~16)間で接続されるが、各加入者が相手先へデータ送信する場合には、DLCI番号により指定した相手先へルーティングする機能が必要となってくる。

【0011】一方、フレームリレー端末をATM交換機で収容しパスを設定する場合には、通信を行なう端末間における使用帯域のピーク値(ユーザからの申告値)で、呼の受付判定を行ない、そのパスの帯域を割り当てる方式が考えられている。従って、フレームリレー端末の利用者が物理回線速度(物理最大速度)よりも大きな帯域のパス設定を要求した場合には、そのパスを設定・接続することはできない。

【0012】しかし、フレームリレーサービスとしては、一般的に物理回線速度の200~300%の契約を

許容している場合が多く、ATM交換機でフレームリレーサービスを提供する場合にも、既存のサービスと同じ条件にする必要がある。このため、ATM交換機でフレームリレー端末を收容する際には、既存のフレームリレーサービスと同じ条件を採用しながら、フレームリレー端末からの呼の受付判定を行なえるようにすることが望まれている。

【0013】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、可変長のデータ長をもつフレームリレー packets を ATM 交換網において高速で交換できるようにするほか、ATM 交換網の入口とネットワーク内とで異なるフレームリレー用パス帯域管理を行なうことにより、既存のフレームリレーサービスと同じ条件でフレームリレー用のパスを ATM 交換網に設定できるようにして、ATM 交換機にフレームリレー端末を接続・收容するサービスを実現した、フレームリレー交換方式、フレームリレー交換用インターフェイス装置および呼受付判定方式を提供することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理ブロック図で、この図1において、101は発信側フレームリレー端末、102は着信側フレームリレー端末であり、これらのフレームリレー端末101、102は、それぞれ、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線104、105を介してATM交換網(ATM交換機)103に接続されている。

【0015】また、110は発信側フレームリレー交換用インターフェイス装置(請求項7、8)で、この発信側フレームリレー交換用インターフェイス装置110は、本発明の請求項1、2のフレームリレー交換方式を実現すべく、加入者回線104に介設されATM交換網103におけるATMセルとフレームリレー端末101におけるフレームリレー packets との間の発信変換処理を行なうものである。

【0016】120は着信側フレームリレー交換用インターフェイス装置(請求項9、10)で、この着信側フレームリレー交換用インターフェイス装置120は、本発明の請求項3、4のフレームリレー交換方式を実現すべく、加入者回線105に介設されATM交換網103におけるATMセルとフレームリレー端末102におけるフレームリレー packets との間の着信変換処理を行なうものである。

【0017】そして、発信側フレームリレー交換用インターフェイス装置110は、フレームリレー packets 生成手段111、チャンネル番号/仮想パス識別情報変換手段112、データリンク結合識別情報/仮想チャンネル識別情報変換手段113、送信フレームリレー packets 分解手段114から構成されている。ここで、フレームリレー packets 生成手段111は、フレームリレー端末101から加入者回線104の複数チャンネルを通じて送信

されてきたデータに基づいて送信フレームリレー packets を生成するものであり、チャンネル番号/仮想パス識別情報変換手段112は、フレームリレー端末101から送信フレームリレー packets を送信する際に使用される加入者回線104のチャンネル番号を、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報に変換するものである。

【0018】また、データリンク結合識別情報/仮想チャンネル識別情報変換手段113は、送信フレームリレー packets に付与されるデータリンク結合識別情報を、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報に変換するものであり、送信フレームリレー packets 分解手段114は、送信フレームリレー packets を、チャンネル番号/仮想パス識別情報変換手段112により変換された仮想パス識別情報と、データリンク結合識別情報/仮想チャンネル識別情報変換手段113により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解してATM交換網103へ送出するものである。

【0019】さらに、チャンネル番号/仮想パス識別情報変換手段112は、フレームリレー端末101、ATM交換網103相互間で使用される加入者回線104のチャンネル番号とATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報との対応関係を予め記憶する記憶手段115を有して構成されるとともに、データリンク結合識別情報/仮想チャンネル識別情報変換手段113は、フレームリレー packets に付与されるデータリンク結合識別子とATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報との対応関係を予め記憶する記憶手段116を有して構成されている。

【0020】一方、着信側フレームリレー交換用インターフェイス装置120は、フレームリレー packets 組立手段121、仮想チャンネル識別情報/データリンク結合識別情報変換手段122、仮想パス識別情報/チャンネル番号変換手段123、着信フレームリレー packets 分解手段124から構成されている。ここで、フレームリレー packets 組立手段121は、フレームリレー端末102を送信相手先とするATM交換網103からのATMセルに基づいて着信フレームリレー packets を組み立てるものであり、仮想チャンネル識別情報/データリンク結合識別情報変換手段122は、ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換するものである。

【0021】また、仮想パス識別情報/チャンネル番号変換手段123は、ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報をフレームリレー端末102への送信時に使用可能な加入者回線105のチャンネル番号に変換するものであり、着信フレームリレー packets 分解手段124は、仮想チャンネル識別情報/データリンク結合識別情報変換手段122により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した着信フレーム

17

リレーパケットを、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段123により変換された加入者回線105のチャンネル番号に対応するチャンネルへ分解してフレームリレー端末102へ送信するものである。

【0022】さらに、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段123は、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報とフレームリレー端末102、ATM交換網103相互間で使用される加入者回線105のチャンネル番号との対応関係を予め記憶する記憶手段125を有して構成されるとともに、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段122は、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との対応関係を予め記憶する記憶手段126を有して構成されている（以上、請求項1～4、7～10）。

【0023】図2は本発明の原理ブロック図で、この図2において、100はフレームリレー端末で、このフレームリレー端末100は、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線106を介してATM交換網（ATM交換機）103に接続されている。また、130はフレームリレー交換用インターフェイス装置（請求項11、12）で、このフレームリレー交換用インターフェイス装置130は、本発明の請求項5、6のフレームリレー交換方式を実現すべく、加入者回線106に介設されATM交換網103におけるATMセルとフレームリレー端末100におけるフレームリレーパケットとの間の変換処理を行なうものである。そして、このフレームリレー交換用インターフェイス装置130は、図1により前述した発信側フレームリレー交換用インターフェイス装置110の機能と着信側フレームリレー交換用インターフェイス装置120の機能とを併せもつものである。

【0024】つまり、フレームリレー交換用インターフェイス装置130は、図2に示すように、フレームリレーパケット生成手段131、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133、送信フレームリレーパケット分解手段134、フレームリレーパケット組立手段135、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137、着信フレームリレーパケット分解手段138から構成されている。

【0025】ここで、フレームリレーパケット生成手段131は、フレームリレー端末100から加入者回線106の複数チャンネルを通じて送信されてきたデータに基づいて送信フレームリレーパケットを生成するものであり、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132は、フレームリレー端末100から送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される加入者回線106のチャンネル番号を、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報に変換するものである。

18

【0026】データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133は、送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報を、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報に変換するものであり、送信フレームリレーパケット分解手段134は、送信フレームリレーパケットを、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132により変換された仮想パス識別情報と、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解してATM交換網103へ送出するものである。

【0027】また、フレームリレーパケット組立手段135は、フレームリレー端末100を送信相手先とするATM交換網103からのATMセルに基づいて着信フレームリレーパケットを組み立てるものであり、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136は、ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報をデータリンク結合識別情報に変換するものである。

【0028】仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137は、ATMセルに付与されるATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報をフレームリレー端末100への送信時に使用可能な加入者回線106のチャンネル番号に変換するものであり、着信フレームリレーパケット分解手段138は、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した着信フレームリレーパケットを、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137により変換された加入者回線106のチャンネル番号に対応するチャンネルへ分解してフレームリレー端末100へ送信するものである。

【0029】さらに、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132および仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137は、ATM用通信路識別情報としての仮想パス識別情報とフレームリレー端末100、ATM交換網103相互間で使用される加入者回線106のチャンネル番号との第1の対応関係を予め記憶する第1の記憶手段139を共有して構成されるとともに、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133および仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136は、ATM用通信路識別情報としての仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との第2の対応関係を予め記憶する第2の記憶手段140を共有して構成されている（以上、請求項5、6、11、12）。

【0030】図3は本発明の原理ブロック図で、この図3において、200はATM交換機で、このATM交換機200は、ATM端末用加入者回線203を介してATM端末201を収容するとともに、フレームリレー端末用加入者回線204を介してフレームリレー端末20

2を收容している。このATM交換機200におけるリソース（空き帯域）は、ATM端末用リソースとフレームリレー端末用リソースとに完全に分離して設定されている。従って、ATM交換機200の中継回線側も、ATM端末用中継回線205とフレームリレー端末用中継回線206とに完全に分離されている。

【0031】そして、本発明では、上記ATM端末用リソースを管理するためのATM端末用リソース管理手段207と、上記フレームリレー端末用リソースを管理するためのフレームリレー端末用リソース管理手段208とがそなえられており、ATM端末用リソース管理手段207に、各ATM端末201がATM端末用リソースを使用する際に当該ATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段209がそなえられるとともに、フレームリレー端末用リソース管理手段208に、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末用リソースを使用する際に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段210がそなえられている。

【0032】ここで、フレームリレー呼受付判定手段210としては、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A1を算出する仮想帯域算出手段と、フレームリレー端末用加入者回線204の空き帯域B1を検出する加入者回線空き帯域検出手段と、フレームリレー端末用出回線（加入者回線204または中継回線206）の空き帯域C1を検出する出回線空き帯域検出手段と、仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域A1と加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域B1とを比較する第1の比較手段と、仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域A1と出回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域C1とを比較する第2の比較手段と、第1の比較手段による比較の結果が「フレームリレー端末用加入者回線204の空き帯域B1」>「使用仮想帯域A1」であり且つ第2の比較手段による比較の結果が「フレームリレー端末用出回線の空き帯域C1」>「使用仮想帯域A1」である場合に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成したものをを用いてもよい。

【0033】このとき、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、フレームリレー呼とともにフレームリレー呼受付判定手段210の上記仮想帯域算出手段へ転送するように構成してもよい。また、フレームリレー呼受付判定手段210としては、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）を当該フレー

ムリレー呼についての使用仮想帯域A2として設定する仮想帯域設定手段と、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、フレームリレー端末用回線204、206の空き帯域B2を検出する空き帯域検出手段と、仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域A2と空き帯域検出手段により検出された空き帯域B2とを比較する比較手段と、後述する呼受付手段とから構成したものをを用いてもよい。

【0034】ここで用いられる呼受付手段は、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保していると判定された場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定され、且つ、比較手段による比較の結果が「フレームリレー端末用回線204、206の空き帯域B2」>「使用仮想帯域A2」である場合にはその使用仮想帯域A2を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである（以上、請求項13～16）。

【0035】図4は本発明の原理ブロック図で、この図4に示すように、本発明においても、ATM交換機200は、ATM端末用加入者回線203を介してATM端末201を收容するとともに、フレームリレー端末用加入者回線204を介してフレームリレー端末202を收容しているが、本発明では、ATM交換機200におけるリソース（空き帯域）は、ATM端末用とフレームリレー端末用とで共有され、ATM交換機200の中継回線211は、ATM端末用とフレームリレー端末用とに分離されていない。

【0036】また、本発明では、ATM端末201からのATM呼が加入者回線203を介してATM交換機200に入り他の加入者回線203を介して他のATM端末201へ送出される場合についてのATM端末加入者アクセスリソース（図4の矢印①参照）を管理するATM端末加入者リソース管理手段212と、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が加入者回線204を介してATM交換機200に入り他の加入者回線204を介して他のフレームリレー端末202へ送出される場合についてのフレームリレー端末加入者アクセスリソース（図4の矢印②参照）を管理するフレームリレー端末加入者リソース管理手段213と、ATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼が加入者回線203、204を介してATM交換機200に入り中継回線211へ送出される場合についてのネットワーク内共有リソース（図4の矢印③もしくは④参照）を管理するネットワーク内リソース管理手段214とがそなえられている。

【0037】そして、ATM端末加入者リソース管理手

21

段212に、ATM端末201がATM端末加入者アクセスリソースを使用する際に当該ATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段215がそなえられ、フレームリレー端末加入者リソース管理手段213に、フレームリレー端末202がフレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する際に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段216がそなえられるとともに、ネットワーク内リソース管理手段214に、ATM端末201

もしくはフレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際に当該ATM端末201からのATM呼もしくは当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上呼受付判定手段217がそなえられている。

【0038】ここで、フレームリレー呼受付判定手段216としては、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A3を算出する仮想帯域算出手段と、フレームリレー端末用入側加入者回線204の空き帯域B3を検出する入側加入者回線空き帯域検出手段と、フレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3を検出する出側加入者回線空き帯域検出手段と、仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域A3と入側加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域B3とを比較する第1の比較手段と、仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域A3と出側加入者回線空き帯域検出手段により検出された空き帯域C3とを比較する第2の比較手段と、第1の比較手段による比較の結果が「フレームリレー端末用入側加入者回線204の空き帯域B3」>「使用仮想帯域A3」であり且つ第2の比較手段による比較の結果が「フレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3」>「使用仮想帯域A3」である場合に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成したものを用いてもよい。

【0039】このとき、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、フレームリレー呼とともにフレームリレー呼受付判定手段216の前記仮想帯域算出手段へ転送するように構成してもよい。また、共有リソース上呼受付判定手段217としては、ATM端末201もしくはフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta$ を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A4を算出する仮想帯域算出手段と、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を検出する共有リソース上空き帯域検出手段と、仮想帯域算出手段により算出された使用仮想帯域A4と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された

22

空き帯域B4とを比較する比較手段と、比較手段による比較の結果が「ネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4」>「使用仮想帯域A4」である場合に、当該ATM端末201からのATM呼もしくは当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段とから構成してもよい。

【0040】このとき、仮想帯域算出手段において使用要求帯域に乘算される所定多重率 $\beta$ として、ATM端末201から設定要求された使用要求帯域用の第1の多重率 $\beta_1$ と、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域用の第2の多重率 $\beta_2$ との2種類を予め設定しておいてもよい。また、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与して、フレームリレー呼とともに共有リソース上呼受付判定手段217の前記仮想帯域算出手段へ転送するように構成してもよい。

【0041】ところで、上述した共有リソース上呼受付判定手段217は、図4に二点鎖線で示すように、ATM端末201がネットワーク内共有リソースを使用する際に当該ATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上ATM呼受付判定手段218と、フレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219とに分けて構成してもよい。

【0042】この場合、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219としては、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A5として設定する仮想帯域設定手段と、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者についてネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B5を検出する共有リソース上空き帯域検出手段と、仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域A5と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B5とを比較する比較手段と、後述する呼受付手段から構成したものを用いてもよい。

【0043】ここで用いられる呼受付手段は、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保していると判定された場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定され、且つ、比較手段による比較の結果が「ネットワーク内共有リソ

ース上の空き帯域B5〕＞〔使用仮想帯域A5〕である場合にはその使用仮想帯域A5を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0044】また、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219としては、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された使用要求帯域を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A6として設定する仮想帯域設定手段と、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者についてネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段と、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6を検出する共有リソース上空き帯域検出手段と、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保していないと判定された場合に仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する第1の比較手段と、帯域確保判定手段により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保していると判定された場合に当該フレームリレー端末202について既に確保している確保帯域aを抽出する確保帯域抽出手段と、確保帯域抽出手段により抽出された確保帯域aと当該フレームリレー端末202の物理最大速度とを比較する第2の比較手段と、第2の比較手段による比較の結果が〔確保帯域a〕≤〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に確保帯域aと当該フレームリレー端末202から要求された使用仮想帯域A6との和a+A6と当該フレームリレー端末202の物理最大速度とを比較する第3の比較手段と、第3の比較手段による比較の結果が〔前記和a+A6〕＞〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度から確保帯域aを減算して残り使用可能帯域C6を算出する残り使用可能帯域算出手段と、残り使用可能帯域算出手段により算出された残り使用可能帯域C6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する第4の比較手段と、第3の比較手段による比較の結果が〔前記和a+A6〕≤〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する第5の比較手段と、後述する呼受付手段とから構成したものを用いてもよい。

【0045】ここで用いられる呼受付手段は、第1の比較手段または該第5の比較手段による比較の結果が〔共有リソース上の空き帯域B6〕＞〔使用仮想帯域A6〕である場合にはその使用仮想帯域A6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付け、第4の比較手段による比較の結果が〔共有リソー

ス上の空き帯域B6〕＞〔残り使用可能帯域C6〕である場合にはその残り使用可能帯域C6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、第2の比較手段による比較の結果が〔確保帯域a〕＞〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0046】このとき、加入者回線204を介してATM交換機200に接続された各フレームリレー端末202毎に、各フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）と、各フレームリレー端末202が現時点までに設定要求した使用要求帯域の総和とを管理・記憶する使用帯域テーブルをそなえ、前述した確保帯域抽出手段が、当該フレームリレー端末202について既に確保している帯域aとして上記使用帯域テーブルの使用要求帯域の総和を抽出し、前述した第2の比較手段、第3の比較手段および残り使用可能帯域算出手段にて用いられる当該フレームリレー端末202の物理最大速度を、上記使用帯域テーブルから読み出すように構成してもよい。

【0047】また、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域（A6）を、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、フレームリレー呼とともに共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219の前記仮想帯域設定手段へ転送するように構成してもよい（以上、請求項17～27）。

【0048】

【作用】上述の構成により、図1に示す発信側フレームリレー用インターフェイス装置110（請求項1, 2, 7, 8）では、フレームリレー端末101から加入者回線104を介して送信フレームリレーパケット（フレームリレー端末102を送信相手先とする）が送信されてくると、まず、フレームリレーパケット生成手段111により、フレームリレー端末101から加入者回線104の複数チャネルを通じて送信されてきたデータに基づき、一旦、送信フレームリレーパケットが生成される。

【0049】そして、フレームリレー端末101から送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される加入者回線104のチャネル番号が、チャネル番号／仮想パス識別情報変換手段112により、記憶手段115の対応関係に基づいて仮想パス識別情報に変換されるとともに、送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報が、データリンク結合識別情報／仮想チャネル識別情報変換手段113により、記憶手段116の対応関係に基づいて仮想チャネル識別情報に変換される。

【0050】この後、フレームリレーパケット生成手段111により生成された送信フレームリレーパケット

25

は、送信フレームリレーパケット分解手段114により、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段112により変換された仮想パス識別情報と、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段113により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解されてから、ATM交換網103へ送出される。これにより、フレームリレー端末101からのフレームリレーパケットが、仮想パス識別情報および仮想チャンネル識別情報に基づきATMセルとしてATM交換網103により交換され、フレームリレー端末102へ送信される。

【0051】一方、図1に示す着信側フレームリレー用インターフェイス装置120（請求項3，4，9，10）では、フレームリレー端末102を送信相手先とするATMセルがATM交換網103から加入者回線105へ出力されると、まず、フレームリレーパケット組立手段121により、フレームリレー端末102を送信相手先とするATM交換網103からのATMセルに基づき着信フレームリレーパケットが組み立てられる。

【0052】そして、ATMセルに付与される仮想チャンネル識別情報が、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段122により、記憶手段126の対応関係に基づいてデータリンク結合識別情報に変換されるとともに、ATMセルに付与される仮想パス識別情報が、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段123により、記憶手段125の対応関係に基づいて、フレームリレー端末102への送信時に使用可能な加入者回線105のチャンネル番号に変換される。

【0053】この後、フレームリレーパケット組立手段121により組み立てられ仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段122により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した着信フレームリレーパケットは、着信フレームリレーパケット分解手段124により分解されて、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段123により変換された加入者回線105のチャンネル番号に対応するチャンネルを通じてフレームリレー端末102へ送信される。

【0054】図2にて説明したごとく構成されるフレームリレー用インターフェイス装置130（請求項5，6，11，12）では、フレームリレー端末100から加入者回線106を介して送信フレームリレーパケットが送信されてくると、まず、フレームリレーパケット生成手段131により、フレームリレー端末100から加入者回線106の複数チャンネルを通じて送信されてきたデータに基づき、一旦、送信フレームリレーパケットが生成される。

【0055】そして、フレームリレー端末100から送信フレームリレーパケットを送信する際に使用される加入者回線106のチャンネル番号が、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132により、仮想パス識別情報

26

に変換されるとともに、送信フレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別情報が、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133により、仮想チャンネル識別情報に変換される。

【0056】この後、フレームリレーパケット生成手段131により生成された送信フレームリレーパケットは、送信フレームリレーパケット分解手段134により、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132により変換された仮想パス識別情報と、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段133により変換された仮想チャンネル識別情報とを付与したATMセルに分解されてから、ATM交換網103へ送出される。これにより、フレームリレー端末100からのフレームリレーパケットが、仮想パス識別情報および仮想チャンネル識別情報に基づきATMセルとしてATM交換網103により交換される。

【0057】また、フレームリレー端末100を送信相手先とするATMセルがATM交換網103から加入者回線106へ出力されると、まず、フレームリレーパケット組立手段135により、フレームリレー端末100を送信相手先とするATM交換網103からのATMセルに基づき着信フレームリレーパケットが組み立てられる。

【0058】そして、ATMセルに付与される仮想チャンネル識別情報が、仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136により、データリンク結合識別情報に変換されるとともに、ATMセルに付与される仮想パス識別情報が、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137により、フレームリレー端末100への送信時に使用可能な加入者回線106のチャンネル番号に変換される。

【0059】この後、フレームリレーパケット組立手段135により組み立てられ仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136により変換されたデータリンク結合識別情報を付与した着信フレームリレーパケットは、着信フレームリレーパケット分解手段138により分解されて、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137により変換された加入者回線106のチャンネル番号に対応するチャンネルを通じてフレームリレー端末100へ送信される。

【0060】このとき、仮想パス識別情報とフレームリレー端末100，ATM交換網103相互間で使用される加入者回線106のチャンネル番号との第1の対応関係、および、仮想チャンネル識別情報とフレームリレーパケットに付与されるデータリンク結合識別子との第2の対応関係が、それぞれ、第1の記憶手段139および第2の記憶手段140に予め登録されている。

【0061】従って、チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段132および仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段137による変換処理は、第1の記憶手段13



27

9の第1の対応関係に基づいて行なわれる一方、データリンク結合識別情報／仮想チャネル識別情報変換手段133および仮想チャネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段136による変換処理は、第2の記憶手段140の第2の対応関係に基づいて行なわれる。

【0062】図3にて説明したシステム（請求項13～16）においては、ATM端末用リソースとフレームリレー端末用リソースとが、ATM交換機200のリソース上で完全に分離されて設定され、各リソースが、ATM端末用リソース管理手段207およびフレームリレー端末用リソース管理手段208により管理される。そして、各ATM端末201がATM端末用リソースを使用する際には、ATM呼受付判定手段209により、そのATM端末201からのATM呼の受付判定が行なわれるとともに、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末用リソースを使用する際には、フレームリレー呼受付判定手段210により、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれる。

【0063】このようにATM交換機200のリソースを単純に分割することにより、ATM端末201についてのリソースの管理、呼受付判定と、フレームリレー端末202についてのリソースの管理、呼受付判定とを完全に独立して処理することができ、ATM端末201とフレームリレー端末202とを同一のATM交換機200に収容することができる。

【0064】なお、フレームリレー呼受付判定手段210では、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A1を算出し、フレームリレー端末用加入者回線204の空き帯域B1とフレームリレー端末用出回線（加入者回線204または中継回線206）の空き帯域C1とを監視し、〔空き帯域B1〕＞〔使用仮想帯域A1〕であり且つ〔空き帯域C1〕＞〔使用仮想帯域A1〕である場合に当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けている。

【0065】このとき、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を帯域情報としてフレームリレー呼とともにフレームリレー呼受付判定手段210へ転送することにより、フレームリレー端末202の利用者は、使用要求帯域を発呼前に一々申告する必要がなくなる。また、フレームリレー呼受付判定手段210では、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A2として設定し、フレームリレー端末用回線204、206の空き帯域B2を監視し、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保している場合には無条件で当該フ

28

レームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保しておらず、且つ、〔空き帯域B2〕＞〔使用仮想帯域A2〕である場合にはその使用仮想帯域A2を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けてもよい。

【0066】図4にて説明したシステム（請求項17～27）においては、ATM端末用リソースとフレームリレー端末用リソースとが、ATM交換機200のリソース上を共有して設定されており、図4に矢印①で示すATM端末加入者アクセスリソースおよび図4に矢印②で示すフレームリレー端末加入者アクセスリソースは、それぞれ、ATM端末加入者リソース管理手段212およびフレームリレー端末加入者リソース管理手段213により管理されるとともに、図4に矢印③または④で示すネットワーク内共有リソースは、ネットワーク内リソース管理手段214により管理される。

【0067】そして、ATM端末201がATM端末加入者アクセスリソースを使用する際には、ATM呼受付判定手段215により、そのATM端末201からのATM呼の受付判定が行なわれ、フレームリレー端末202がフレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する際には、フレームリレー呼受付判定手段216により、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれるとともに、ATM端末201もしくはフレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際には、共有リソース上呼受付判定手段217により、ATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれる。

【0068】このようにATM交換機200のリソースをATM端末用とフレームリレー端末用とで共有した場合でも、ATM端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定と、フレームリレー端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定とをそれぞれ行なうとともに、ネットワーク内共有リソースの管理、呼受付判定については、ATM端末201からのATM呼、フレームリレー端末202のフレームリレー呼のいずれについても共通のアルゴリズムで処理することにより、ATM端末201とフレームリレー端末202とを同一のATM交換機200に収容することができる。

【0069】なお、フレームリレー呼受付判定手段216では、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A3を算出し、フレームリレー端末用入側加入者回線204の空き帯域B3とフレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3とを監視し、〔空き帯域B3〕＞〔使用仮想帯域A3〕であり且つ〔空き帯域C3〕＞〔使用仮想帯域A3〕である場合に、当該フレームリレー端末202か

29

らのフレームリレー呼を受け付けている。

【0070】また、共有リソース上呼受付判定手段217では、ATM端末201もしくはフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta$ （もしくは $\beta_1$ 、 $\beta_2$ ）を乗算することによりネットワークにて管理される使用仮想帯域A4を算出し、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を監視し、〔空き帯域B4〕>〔使用仮想帯域A4〕である場合に、当該ATM端末201からのATM呼もしくは当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けている。

【0071】さらに、上述した共有リソース上呼受付判定手段217において、共有リソース上ATM呼受付判定手段218および共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219をそなえることにより、ネットワーク内共有リソース上のATM端末201からのATM呼、フレームリレー端末202のフレームリレー呼について、それぞれ別個のアルゴリズムで呼受付判定処理を行なうこともできる。

【0072】このとき、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219では、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A5として設定し、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B5を監視し、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保している場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保しておらず、且つ、〔空き帯域B5〕>〔使用仮想帯域A5〕である場合にはその使用仮想帯域A5を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けている。

【0073】また、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219では、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された使用要求帯域を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A6として設定し、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6を監視し、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保していない場合には仮想帯域設定手段により設定された使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する一方、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保している場合には当該フレームリレー端末202について既に確保している確保帯域aを抽出し、〔確保帯域a〕 $\leq$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕で且つ〔和a+A6〕>〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に当該フレームリレー端末

30

202の物理最大速度から確保帯域aを減算して残り使用可能帯域C6を算出し、〔前記和a+A6〕 $\leq$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する。

【0074】そして、前述した使用仮想帯域A6と空き帯域B6との比較の結果が〔空き帯域B6〕>〔使用仮想帯域A6〕である場合にはその使用仮想帯域A6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付け、〔空き帯域B6〕>〔残り使用可能帯域C6〕である場合にはその残り使用可能帯域C6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、〔確保帯域a〕>〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けてもよい。

【0075】なお、各フレームリレー端末202毎にその物理最大速度（物理回線速度）と現時点までに設定要求した使用要求帯域の総和とを管理・記憶する使用帯域テーブルをそなえることにより、当該フレームリレー端末202についての確保帯域aとして使用帯域テーブルの使用要求帯域の総和を用いることができるほか、各比較時や残り使用可能帯域C6の算出時に必要となる当該フレームリレー端末202の物理最大速度を、その使用帯域テーブルから読み出して用いることができる。

【0076】また、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を帯域情報としてフレームリレー呼とともにフレームリレー呼受付判定手段216や共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段219へ転送することにより、フレームリレー端末202の利用者は、使用要求帯域を発呼前に一々申告する必要がなくなる。

【0077】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（a）第1実施例の説明

図5は本発明の第1実施例としてのフレームリレー交換用インターフェイス装置を示すブロック図で、この図5において、100はフレームリレー端末で、このフレームリレー端末100は、少なくとも1チャンネルを有する加入者回線（デジタル伝送路であるDS1回線152および光ケーブル153）を介してATM交換機150に接続されている。

【0078】また、151は第1実施例のフレームリレー交換用インターフェイス装置（FRIU；Frame Relay Interface Unit）で、このインターフェイス装置151は、加入者回線としてのDS1回線（例えばPCM24回線）152を介してフレームリレー端末100に接続されるとともに、加入者回線としての光ケーブル153を介してATM交換機150に接続されている。

31

【0079】そして、インターフェイス装置151は、ATM交換機150におけるATMセルとフレームリレー端末100におけるフレームリレーパケットとの間の変換処理を行なうべく、DS1インターフェイス部（回線終端部）154、フレーム処理部155および光インターフェイス部（ATM交換インターフェイス部）156から構成されている。

【0080】ここで、DS1インターフェイス部154は、図6にて後述するごとく構成され、加入者（フレームリレー端末100）とインターフェイス装置151との間のDS1回線152の信号を終端するものである。フレーム処理部155は、図7にて後述するごとく構成され、DS1インターフェイス部154にて終端されたDS1回線152上の信号からフレームを抽出しATMセル化を行なう一方、ATMセルからフレームを抽出し、DS1インターフェイス部154へ引き渡すものである。光インターフェイス部156は、図8にて後述するごとく構成され、ATM交換機150とインターフェイス装置151との間の光ケーブル153の信号を終端するものである。

【0081】DS1インターフェイス部154の構成を図6により詳細に説明すると、この図6において、157はフレームリレー端末100からDS1回線152を介して受信したDS1回線152上の電気信号（バイポーラ信号、フレームリレー端末100からの送信信号）を回路内信号（ユニポーラ信号）に変換するとともにDS1受信クロック（例えば1.544MHz）を抽出するバイポーラ／ユニポーラ変換部、158は後述するDS1送信制御部160からのDS1送信クロック（例えば1.544MHz）に基づいて回路内信号（ユニポーラ信号）をDS1回線152上の電気信号（バイポーラ信号、フレームリレー端末100への着信信号）に変換するユニポーラ／バイポーラ変換部である。

【0082】159はDS1受信制御部（TRP LSI ; Transmission Receiving Processor LSI）で、このDS1受信制御部159は、バイポーラ／ユニポーラ変換部157からの受信信号（DS1受信データ、フレームリレー端末100からの送信フレームリレーパケットに対応するもの）を終端しペイロードデータを抽出するとともに、DS1回線152上の制御信号（ESFデータリンク ; Extended Super Frame DATA Link）を抽出するものである。

【0083】160はDS1送信制御部（TSP LSI ; Transmission Sending Processor LSI）で、このDS1送信制御部160は、ペイロードデータ（送信データ）およびESFデータリンクをDS1フォーマット（フレームリレー端末100への着信フレームリレーパケットに対応するもの）に変換し、ユニポーラ／バイポーラ変換部158を介してその送信信号をフレームリレー端末100へ送信制御するものである。

32

【0084】161はデータリンク制御部（EOC LSI ; Embedded Operation Channel LSI）で、このデータリンク制御部161は、ESFデータリンクから保守制御情報チャンネル（EOC）を抽出する機能と、ESFデータリンクを終端する機能と、保守制御情報チャンネル上の各種保守制御情報を処理する機能とを有している。

【0085】162は障害検出、性能測定等を行なうためのマイクロプロセッサ、163はマイクロプロセッサ161を動作させるために必要なプログラムやデータを格納するROM、164はマイクロプロセッサ161で使用する可変データを格納するRAMである。また、165はフレーム処理部155におけるマイクロプロセッサ176と通信するためのプロセッサ間通信レジスタ、166は各回路に例えば+5Vの電力を供給するための電源（OBP ; On Board Power）、167は例えば8kHzの基本クロックから例えば12.352MHzのCPUクロックを生成するPLL（Phase Locked Loop）回路、168はPLL回路167からの12.352MHzのクロックから例えば3.088MHzの制御用クロックを生成するタイミングジェネレータ（TMG ; Timing Generator）である。

【0086】フレーム処理部155の構成を図7により詳細に説明すると、この図7において、169はフレーム処理部155の送信方向つまり着信フレームリレーパケットをフレームリレー端末100へ送信する方向において例えば3.088MHzのデータを例えば1.544MHzのデータに変換する送信データ変換部（BIC LSI）、170はタイミング生成部で、このタイミング生成部170は、後述するメディア変換部171およびデータ管理部172に必要なタイミング（UTG ; Upward Timing）をPCMリンクに同期した1.544MHzのクロックから生成する一方、後述するメディア変換部171およびデータ管理部172に必要なタイミング（DTG ; Downward Timing）を光インターフェイスに同期した3.088MHzのクロックから生成するものである。

【0087】171は本発明におけるフレームリレーパケット生成手段（図1の符号111、図2の符号131参照）および着信フレームリレーパケット分解手段（図1の符号124、図2の符号138参照）として機能するメディア変換部（MACH138 LSI）である。つまり、このメディア変換部171は、DS1インターフェイス部154からの24チャンネル分のデータ（インターフェイス装置151にとっての受信データ）から、後述するデータ管理部172により得られるチャンネル番号管理情報を元に送信フレームリレーパケット（LAPFのフレーム）を抽出・生成するフレームリレーパケット生成手段171A（図9参照）としての機能と、後述するセル組立／分解部178からのデータ（インターフェイス装置151にとっての送信データ）から、後述

するデータ管理部172により得られるチャンネル番号管理情報を元に着信フレームリレーパケットを特定チャンネルに分解して挿入する着信フレームリレーパケット分解手段171B(図10参照)としての機能とを有している。

【0088】172は本発明におけるチャンネル番号/仮想パス識別情報変換手段(図1の符号112, 図2の符号132参照), データリンク結合識別情報/仮想チャンネル識別情報変換手段(図1の符号113, 図2の符号133参照), 仮想パス識別情報/チャンネル番号変換手段(図1の符号123, 図2の符号137参照)および仮想チャンネル識別情報変換手段/データリンク結合識別情報変換手段(図1の符号122, 図2の符号136参照)として機能するデータ管理部(SSMCLS1)である。

【0089】このデータ管理部172は、チャンネル番号、DLCI番号やVPI(Virtual Path Identifier; 仮想パス識別情報)/VCI(Virtual Channel Identifier; 仮想チャンネル識別情報)の割付情報を管理するもので、後述するSRAM173をアクセスすることにより種々の情報(チャンネル番号, DLCI番号, VPI, VCI)が得られ、データに付与されるようになっている。

【0090】従って、データ管理部172は、SRAM173をアクセスすることによりフレームリレー端末100からの送信フレームリレーパケットの送信時に使用されたDS1回線152のチャンネル番号(1~24)をVPIに変換するチャンネル番号/VPI変換手段としての機能と、SRAM173をアクセスすることにより送信フレームリレーパケットに付与されたDLCIをVCIに変換するDLCI/VCI変換手段としての機能と、SRAM173をアクセスすることにより光インターフェイス部156からのATMセルに付与されたVCIをDLCIに変換するVCI/DLCI変換手段としての機能と、SRAM173をアクセスすることにより光インターフェイス部156からのATMセルに付与されたVPIをフレームリレー端末100への送信時に使用可能なDS1回線152のチャンネル番号に変換するVPI/チャンネル番号変換手段としての機能を有している。

【0091】ここで、データ管理部172によりチャンネル番号, DLCIを変換して得られたVPI, VCIは、後述するセル組立/分解部178においてATMセルにルーティング情報(ATM用通信路識別情報)として付与される一方、データ管理部172によりVCIを変換して得られたDLCIは、フレームリレー端末100への着信フレームリレーパケットに付与されるとともに、データ管理部172によりVPIを変換して得られたチャンネル番号は、メディア変換部171(着信フレームリレーパケット分解手段171B)において着信フレ

ームリレーパケットを分解して挿入する特定チャンネルの情報として用いられる。

【0092】そして、SRAM173は、本発明の第1の記憶手段(図1の符号115, 125, 図2の符号139参照)および第2の記憶手段(図1の符号116, 126, 図2の符号140参照)として機能するもので、このSRAM173は、図11~図13にて後述するようなチャンネル番号管理情報やVPI/VCI/DLCI/チャンネル番号の相互関係(テーブル)を格納するものである。

【0093】即ち、このSRAM173は、データ管理部172のチャンネル番号/VPI変換手段およびVPI/チャンネル番号変換手段からアクセスされVPIとフレームリレー端末100, ATM交換機150相互間で使用されるDS1回線152のチャンネル番号との第1の対応関係と、データ管理部172のDLCI/VCI変換手段およびVCI/DLCI変換手段からアクセスされVCIとフレームリレーパケットに付与されるDLCIとの第2の対応関係を予め記憶するものである。

【0094】ここで、SRAM173に記憶される第1および第2の対応関係(マッピング関係)としては、例えば図11もしくは図12, 図13に示すようなテーブル(変換表)が考えられる。図11に示す例では、チャンネル番号/DLCIの関係がそれぞれVPI/VCIに固定論理的に割り当てられている。即ち、チャンネル番号/DLCIをVPI/VCIに変換する際には、VPI番号として、フレームリレー端末100との間で1つのフレームリレーパケットを送受する際にDS1回線152のチャンネル番号(1~24)群の中で最も若いチャンネル番号(最若番のチャンネル番号, LCH; Low-Channel)を使用し、VCI番号として、DLCI番号をそのまま使用するという固定論理を適用している。逆に、VPI/VCIをチャンネル番号/DLCIに変換する際には、DS1回線152のチャンネル番号(1~24)群として、VPIを最若番とするチャンネル番号群を読み出し、DLCI番号として、VCI番号をそのまま使用するという固定論理を適用する。

【0095】具体的には、図11に示すように、フレームリレー端末100からDS1回線152のチャンネル番号1, 5, 10, 13を使用して送信されてきたフレームリレーパケットについては、その最若番の1をATMセルへの分解後のVPIとして用い、チャンネル番号3, 7, 12を使用して送信されてきたフレームリレーパケットについては、その最若番の3をVPIとして用いている。また、そのフレームリレーパケットに付与され相手先を指定するDLCI番号1, 4, 5, 9あるいは4, 10をそれぞれそのままVCIとして用いている。

【0096】逆に、ATM交換機150からフレームリレー端末100を送信相手先として着信したATMセルについては、VPI番号が1または3であれば、図11

35

のテーブルからこれらの番号を最若番とするチャンネル番号群1, 5, 10, 13もしくは3, 7, 12を読み出し、これらのチャンネル番号群を、前述したごとく、メディア変換部171（着信フレームリレーパケット分解手段171B）において着信フレームリレーパケットを分解して挿入する特定チャンネルの情報として用いている。また、そのATMセルに付与されたVCI番号1, 4, 5, 9あるいは4, 10をそれぞれそのままDLCIとして用いている。

【0097】また、図12、図13に示す例では、図11で説明したような固定論理を用いず、任意の対応関係によるテーブル（変換表）を予め適当に設定している。具体的には、図12に示すように、フレームリレーパケットをフレームリレー端末100との間で送受信する際に使用するDS1回線152のチャンネル番号群の最若番とATMセルのVPI番号とを1対1で対応させるとともに、図13に示すように、フレームリレーパケットに付与されるべきDLCI番号とATMセルのVCI番号とを1対1で対応させる。

【0098】図11あるいは図12、図13に示すようなテーブルをSRAM173に予め記憶させておき、前述したデータ管理部172からのアクセスに応じて、上述のような対応関係が読み出され、チャンネル番号群とVPI番号との変換およびDLCIとVCI番号との変換が行なわれる。第1実施例の上述のような対応関係（マッピング関係）を概念的に示したものが図14である。この図14に示すように、第1実施例では、フレームリレーにおけるDLCI（LAP-Fの論理リンク）とATM交換におけるVCIとが1対1でマッピングされ、フレームリレーとして使用しているDS1（PCM24）回線152上のチャンネル番号群がATM交換におけるVPIに対応し、そのチャンネル番号群の最若番とVPIとが1対1でマッピングされるのである。

【0099】なお、図9、図10において、SRAM173中の記憶部173Aは、DS1回線152上のチャンネル番号群つまりチャンネルの組合せパターンを予め記憶し、データ管理部172からのアクセスに応じて、チャンネル番号管理情報をメディア変換部171へ提供するものである。また、SRAM173中の記憶部173Bは、例えば、図11で前述したような固定論理に基づく第1および第2の対応関係（図17に示すような最若番チャンネル番号とVPI番号との1対1の対応関係、および、DLCI番号とVCI番号との1対1の対応関係）を予め記憶し、データ管理部172からのアクセスに応じて、その対応関係情報をセル組立／分解部178へ提供するものである。なお、図9、図10において、データ管理部172の図示は省略されている。

【0100】174はワーク用SRAM、175は各LSI（符号169, 171, 172参照）の制御（障害検出、処理制御等）を行なうマイクロプロセッサ、17

36

6はマイクロプロセッサ175を動作させるために必要なプログラムやデータを格納するROM、177はマイクロプロセッサ175とともに各LSI（符号169, 171, 172参照）の制御を行なうLSI制御部（SOS LSI）である。

【0101】178は本発明における送信フレームリレーパケット分解手段（図1の符号114、図2の符号134参照）およびフレームリレーパケット組立手段（図1の符号121、図2の符号135参照）として機能するセル組立／分解部（CARP LSI; Cell Assembly Re-assembly Processor LSI）である。つまり、このセル組立／分解部178は、後述するRAM179上に格納されたDS1インターフェイス部154からの信号

（送信フレームリレーパケット）をATMセル化して光インターフェイス部156へ転送する送信処理機能、つまり、送信フレームリレーパケットをデータ管理部172により得られたVPIとVCIとを付与したATMセルに分解してATM交換機150へ送出する送信フレームリレーパケット分解手段178A（図9参照）としての機能と、後述するRAM179上に格納されたATM交換機150からの着信データ（ATMセル）をDMA（Direct Memory Access）動作で取り込みフォーマット生成後にメディア変換部171を介してDS1インターフェイス部154へ転送する着信処理機能、つまり、フレームリレー端末100を送信相手先とするATM交換機150からのATMセルに基づいて着信フレームリレーパケットを組み立てるフレームリレーパケット組立手段178B（図10参照）としての機能とを有している。

【0102】また、179はセル組立／分解部178による処理時にセルを一時的に保存するとともにDS1回線152とセルとの速度変換用として用いられセル組立／分解部178によって制御されるRAM、180, 181はそれぞれDS1インターフェイス部154のマイクロプロセッサ162および光インターフェイス部156のマイクロプロセッサ（図示せず）との制御情報をやり取りするためのマイクロプロセッサインターフェイス部（MP-INF）、182はSRAM173, 174やデータのパリティをチェックするパリティチェック部である。

【0103】光インターフェイス部156の構成を図8により詳細に説明すると、この図8において、183はフレーム処理部155からのATMセルの速度変換を制御するための送信セル速度変換部〔FIFO（First In First Out）メモリ〕、184はフレーム処理部155へのATMセルの速度変換を制御するための着信セル速度変換部（FIFOメモリ）、185は送信セル速度変換部183および着信セル速度変換部184による送受信、セル制御を行なうためのタイミングを生成する速度変換制御部である。

【0104】また、186は送信セル速度変換部183からの上りセルデータ（パラレル信号）を後述するインターフェイス部190の基本クロック（例えば8MHz）でシリアル信号に変換するセルデータパラレル／シリアル変換部、187は後述するインターフェイス部190からの下りセルデータ（シリアル信号）をパラレル信号に変換するセルデータシリアル／パラレル変換部である。

【0105】さらに、188はセルデータパラレル／シリアル変換部186からのセル化された信号を光インターフェイス部190のフォーマットに変換するセルデータ組立部、189はインターフェイス部190におけるセル信号の同期クロックの制御を行なうためのセルデータ制御部、190はセルデータ組立部188からの電気信号を光学信号に変換して光ケーブル153へ送出するとともに光ケーブル153を通じてATM交換機150から送信されてきた光学信号を電気信号に変換してセルデータシリアル／パラレル変換部187へ送出するインターフェイス部である。

【0106】次に、上述のごとく構成された第1実施例のフレームリレー交換用インターフェイス装置151の動作（即ち、本発明のATM交換機によるフレームリレー交換方式）について説明する。まず、フレームリレー端末100からATM交換機150へフレームリレーパケットを送信する場合について説明する。

【0107】DS1回線152を介してフレームリレー端末100から送信されてきた送信フレームリレーパケットは、インターフェイス装置151のDS1インターフェイス部154により終端される。つまり、フレームリレー端末100から送信されたDS1回線152上の電気信号（バイポーラ信号）は、バイポーラ／ユニポーラ変換部157により回路内信号（ユニポーラ信号）に変換されてから、DS1受信制御部159により終端されてペイロードデータを抽出され、フレーム処理部155へ送られる。

【0108】そして、フレーム処理部155では、メディア変換部171（図9のフレームリレーパケット生成手段171A）において、DS1インターフェイス部154からの24チャンネル分のデータから、データ管理部172により得られるチャンネル番号管理情報を元に送信フレームリレーパケット（LAP-Fのフレーム）が抽出・生成される。

【0109】つまり、SRAM173の記憶部173Aに予め登録されているチャンネル番号群の組合せテーブル（例えば図16参照）に基づいて、フレームリレーパケット生成手段171Aにより、フレームリレー端末100からDS1回線152の複数チャンネルを通じて送信されてきたデータから、LAP-Fの送信フレームリレーパケットが生成される。

【0110】このとき、データ管理部172は、そのチ

ャネル番号群の組合せの中で最若番のチャンネル番号（LCH）を抽出し、SRAM173の記憶部173Bに予め登録されている対応関係（例えば図17参照）に基づいて、その最若番チャンネル番号をAMTセル化時のVPIとして用いる（チャンネル番号からVPIへの変換機能）。

【0111】また、フレームリレーパケット生成手段171Aにより生成された送信フレームリレーパケットのフォーマットは、図15に示すように、先頭と後部にフラグ（01111110）が設けられ、先頭のフラグの後に送信相手先を識別するためのDLCIが設定され、その後に可変長の情報が格納されている。データ管理部172は、このようなフォーマットの送信フレームリレーパケットからDLCI情報を得て、このDLCI情報に対応するVCIをSRAM173に予め登録されているテーブルから読み出し、ATMセル化時に付与している（DLCIからVCIへの変換機能）。

【0112】メディア変換部171のフレームリレーパケット生成手段171Aにより生成された送信フレームリレーパケットは、一旦、RAM179上に格納されてから、セル組立／分解部178（図9の送信フレームリレーパケット分解手段178A）により、データ管理部172からのVPI、VCIを付与したATMセルに分解して、光インターフェイス部156へ転送される。

【0113】このとき、送信フレームリレーパケット分解手段178Aでは、バッファメモリ等を用いることにより、図15に示すように、送信フレームリレーパケットの中の可変長の情報を、固定長48オクテット（ATMセルの情報部の長さに対応）ずつに分解すると同時に、各ATMセルの5オクテットのヘッダ内に、ATM交換機150におけるルーティング情報となるデータ管理部172からのVPI、VCIが設定される。このようにして、送信フレームリレーパケットは、図15に示すごとく、48オクテットの情報をもつ複数のATMセルに分解され、各ATMセルの先頭に同一のVPI、VCIを格納された5オクテットのヘッダが付与されて、このようなATMセルが、順次、光インターフェイス部156へ送出される。

【0114】光インターフェイス部156では、フレーム処理部155からの各ATMセルは、速度変換制御部185からのタイミングに応じて動作する送信セル速度変換部183により速度変換制御された後、セルデータパラレル／シリアル変換部186によりインターフェイス部190の基本クロックでシリアル信号に変換される。

【0115】さらに、シリアル信号に変換されたセルデータは、セルデータ組立部188によりインターフェイス部190のフォーマットに変換されてから、インターフェイス部190により光学信号に変換され、光ケーブル153を通じてATM交換機150へ送出される。こ

39

れにより、フレームリレー端末100からのフレームリレーパケットが、ルーティング情報としてのVPIおよびVCIに基づきATMセルとしてATM交換機150により交換される。

【0116】一方、光ケーブル153を介してATM交換機150からフレームリレー端末100を送信相手先とするATMセルが送信されてくると、各ATMセルは、インターフェイス装置151の光インターフェイス部156により終端される。つまり、各ATMセルは、インターフェイス部190により光学信号から電気信号に変換され、セルデータシリアル/パラレル変換部187によりパラレル信号に変換されてから、速度変換制御部185からのタイミングに応じて動作する着信セル速度変換部184により速度変換制御された後、フレーム処理部155へ送られる。

【0117】そして、フレーム処理部155では、光インターフェイス部156からの着信データ(ATMセル)は、一旦、RAM179上に格納されてから、セル組立/分解部178(図9の着信フレームリレーパケット組立手段178B)により、DMA動作で取り込まれて着信フレームリレーパケットに組み立てられ、メディア変換部171へ転送される。

【0118】このとき、データ管理部172は、ATMセルに付与されているVPIおよびVCIに基づいて、SRAM173の記憶部173Bを参照し、そのVPIに対応する最若番チャンネル番号(図17参照)を読み出すとともに(VPIからチャンネル番号への変換機能)、そのVCIに対応するDLCI番号も読み出す(VCIからDLCIへの変換機能)。

【0119】ついで、データ管理部171が、VPIを変換して得られた最若番のチャンネル番号に対応するチャンネル番号群(チャンネル管理情報)をSRAM173の記憶部173Aから読み出し、メディア変換部171(図9の着信フレームリレーパケット分解手段171B)において、データ管理部172からのDLCIが、フレームリレー端末100への着信フレームリレーパケットに付与されるとともに、着信フレームリレーパケットが、分解されて、データ管理部172からのチャンネル番号群に対して挿入され、DS1インターフェイス部154へ送られる。

【0120】DS1インターフェイス部154では、フレーム処理部155からのペイロードデータ(送信データ)およびESFデータリンクが、DS1送信制御部160によりDS1フォーマットに変換されてから、ユニポーラ/バイポーラ変換部158により、回路内信号(ユニポーラ信号)から、DS1送信制御部160からのDS1送信クロック(例えば1.544MHz)に基づいてDS1回線152上の電気信号(バイポーラ信号)に変換されて、フレームリレー端末100へ送信される。

40

【0121】このように、第1実施例によれば、可変長のデータ長をもつフレームリレーパケットをATM交換機150において高速で交換できる。また、フレームリレーパケットの送受信時の使用チャンネル番号および送信相手先のDLCI番号と、ATM交換におけるルーティング情報であるVPIおよびVCIとの間に、予め固定論理的もしくは任意の対応関係(マッピング関係)を与えておくことで、ハードロジックなルーティング機能を提供できる。

10 【0122】従って、フレームリレー端末100をATM交換機150で収容する際に、フレームリレーパケットについて、ハードウェアでのセル組立/分解やルーティングを実現しやすくなる。また、前述のような固定論理を用いることで、チャンネル番号およびDLCIと、ATM用通信路識別情報(ルーティング情報)との割付処理が簡略化され、ハードウェアコストを削減することもできる。

20 【0123】さらに、ATM交換機150と他のATM交換機との間でのセルリレーは通常のATM交換と同じであるので、特にフレームリレーを意識する必要がなく、既存のATM技術をそのまま使用しながら、フレームリレー端末100をATM交換機150に収容でき、フレームリレー端末100をATM交換機150に収容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる。

30 【0124】なお、上述した第1実施例では、フレームリレー交換用インターフェイス装置151が、フレームリレー端末100からのフレームリレーパケットをATMセルに分解してATM交換機150へ送信する送信処理機能(図9参照)と、ATM交換機150からのATMセルをフレームリレーパケットとしてフレームリレー端末100へ送る着信処理機能(図10参照)とを併せもつ場合について説明したが、これらの各機能のみをもつフレームリレー交換用インターフェイス装置を構成してもよく、この場合も上述した実施例と同様の作用効果が得られることはいうまでもない。ただし、その場合、フレームリレーパケットの送信側では、図9に示すような構成のインターフェイス装置(もしくは図1の符号110参照)をそなえ、フレームリレーパケットの着信側では、図10に示すような構成のインターフェイス装置(もしくは図1の符号120参照)をそなえることになる。

(b) 第2実施例の説明

40 図18は本発明の第2実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図で、この図18において、200は第2実施例のATM交換システム220をなすATM交換機で、このATM交換機200は、ATM端末用加入者回線203を介してATM端末201を収容するとともに、フレームリレー端末用加入者回線204を介してフレームリレー端末202を収容している。

【0125】このATM交換機200におけるリソース（空き帯域）は、ATM端末用スイッチリソース221とフレームリレー端末用スイッチリソース222とに物理的に完全分離して設定されている。従って、ATM交換機200の中継回線側も、ATM端末用中継回線205とフレームリレー端末用中継回線206とに完全に分離されている。

【0126】なお、フレームリレー端末用加入者回線204およびフレームリレー端末用中継回線206には、第1実施例において前述したフレームリレー交換用インターフェイス装置151が介設されており、このインターフェイス装置151により、フレームリレー端末202からのフレームリレーパケットがATMセルに変換されてATM交換機200に入力されるとともに、ATM交換機200からのATMセルがフレームリレーパケットに変換されてフレームリレー端末202へ送出されるようになっている。

【0127】223はATM交換機200による呼処理を制御するための呼処理プロセッサで、この呼処理プロセッサ223には、帯域管理を行なう呼処理ソフトウェアとしてのサービス制御部224、ATM端末用リソース管理部225およびフレームリレー端末用リソース管理部226がそなえられている。サービス制御部224は、サービス分析や数字翻訳およびパスの制御を行なうものであり、ATM端末用リソース管理部225およびフレームリレー端末用リソース管理部226は、それぞれATM端末用スイッチリソース221およびフレームリレー端末用スイッチリソース222を管理（捕捉／解放）するためのものである。

【0128】そして、ATM端末用リソース管理部225には、各ATM端末201がATM端末用スイッチリソース221を使用する際にATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段227がそなえられるとともに、フレームリレー端末用リソース管理部226には、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末用スイッチリソース222を使用する際にフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段228がそなえられている。

【0129】ATM呼受付判定手段227としては、例えば特願平4-240683号に開示された既知の技術（ATM交換機における呼受付判定方式）をそのまま用いることができるので、ここではその詳細な説明は省略する。また、フレームリレー呼受付判定手段228としては、例えば図19に示すような機能的構成をもつものが用いられる。

【0130】この図19において、231はフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ （例えば0.3～0.5）を乗算することにより使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想

帯域A1に変換する仮想帯域算出手段、232はフレームリレー端末用加入者回線204の入側空き帯域B1を検出する加入者回線空き帯域検出手段、233はフレームリレー端末用出回線（加入者回線204または中継回線206）の出側空き帯域C1を検出する出回線空き帯域検出手段である。

【0131】また、234は仮想帯域算出手段231により算出された使用仮想帯域A1と加入者回線空き帯域検出手段232により検出された入側空き帯域B1とを比較する第1の比較手段、235は仮想帯域算出手段231により算出された使用仮想帯域A1と出回線空き帯域検出手段233により検出された出側空き帯域C1とを比較する第2の比較手段である。

【0132】そして、236はフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付処理を行なうための呼受付手段で、この呼受付手段236は、第1の比較手段234による比較の結果が「フレームリレー端末用加入者回線204の入側空き帯域B1」>「使用仮想帯域A1」であり、且つ、第2の比較手段235による比較の結果が「フレームリレー端末用出回線204、206の出側空き帯域C1」>「使用仮想帯域A1」である場合に、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0133】上述の構成により、第2実施例では、ATM端末用スイッチリソース221とフレームリレー端末用リソース222とが、ATM交換機200のリソース上で物理的に完全分離されて設定され、各リソース221、222が、ATM端末用リソース管理部225およびフレームリレー端末用リソース管理部226により管理される。

【0134】そして、各ATM端末201がATM端末用スイッチリソース221を使用する際には、ATM呼受付判定手段227により、前述した既知の技術を用いてATM端末201からのATM呼の受付判定が行なわれるとともに、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末用スイッチリソース222を使用する際には、図19に示すような構成のフレームリレー呼受付判定手段228により、図20に示す手順に従ってフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれる。

【0135】つまり、図20に示すように、フレームリレー呼受付判定手段228では、まず、仮想帯域算出手段231により、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することで、使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A1に変換する（ステップS1）。また、加入者回線空き帯域検出手段232によりフレームリレー端末用加入者回線204の入側空き帯域B1を監視・検出し、その入側空き帯域B1と使用仮想帯域A1とを第1の比較手段234により比較し（ステップS2）、その



比較結果が〔入側空き帯域B1〕＞〔使用仮想帯域A1〕である場合には、出回線空き帯域検出手段233によりフレームリレー端末用出回線（加入者回線204または中継回線206）を分析し出側空き帯域C1を監視・検出する（ステップS3）。

【0136】そして、出回線空き帯域検出手段233からの出側空き帯域C1と使用仮想帯域A1とを第2の比較手段235により比較し（ステップS4）、その比較結果が〔出側空き帯域C1〕＞〔使用仮想帯域A1〕である場合、呼受付手段236により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられ（受付OK；ステップS5）、その使用仮想帯域A1が確保され、入側空き帯域B1および出側空き帯域C1をそれぞれ（B1-A1）、（C1-A1）に置き換える（ステップS6）。

【0137】一方、ステップS2における第1の比較手段234による比較結果が〔入側空き帯域B1〕≤〔使用仮想帯域A1〕である場合、もしくは、ステップS4における第2の比較手段235による比較結果が〔出側空き帯域C1〕≤〔使用仮想帯域A1〕である場合には、入側、出側のいずれかもしくは両方で使用仮想帯域A1を確保できないと判断され、呼受付手段236は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない（受付NG；ステップS7）。

【0138】このように、第2実施例によれば、ATM交換機200のリソースを単純に分割することにより、ATM端末201についてのスイッチリソース221の管理、呼受付判定と、フレームリレー端末202についてのスイッチリソース222の管理、呼受付判定とを完全に独立して処理することができ、ATM端末201とフレームリレー端末202とを同一のATM交換機200に極めて容易に収容でき、フレームリレー端末202をATM交換機200に収容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる。

【0139】なお、上述した第2実施例では、ATM端末201やフレームリレー端末202の利用者が使用要求帯域を発呼前に申告するようにしているが、ATM端末201やフレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、ATM端末201からのATM呼やフレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、ATM呼やフレームリレー呼とともにATM呼受付判定手段227や、フレームリレー呼受付判定手段228の仮想帯域算出手段231へ転送するように構成してもよい。

【0140】この場合、図21に示すように、ATM交換システム220内には、ATM呼やフレームリレー呼をATM交換機200から呼処理プロセッサ223のサービス制御部224へ転送する信号装置229が設けられている。このような構成のATM交換システム220

とATM端末201との間では、ATM端末201からの呼接続要求時には、図22に示すような処理シーケンスが実行される。つまり、ATM端末201からのSETUP（呼設定メッセージ）信号には、相手先の着電番と使用要求帯域についての帯域情報とが付与され、そのSETUP信号が、ATM交換機200および信号装置229を介して呼処理プロセッサ223へ転送される。

【0141】これに応じて、CALLPROC（Call Proceeding；呼設定のための処理実行中のメッセージ）信号、ALERT（Alerting；被呼者呼出中のメッセージ）信号およびCONNECT（被呼者が応答した旨のメッセージ）信号が、順次、信号装置229およびATM交換機200を介して呼処理プロセッサ223からATM端末201へ送出される。

【0142】このとき、呼処理プロセッサ223では、CALLPROC信号出力後に、信号装置229から得られたSETUP信号中のデータについて、数字翻訳、出方路分析を行なうとともに、付与された帯域情報を使用要求帯域としてATM呼受付判定手段227によりATM呼の受付判定を行ない、受付OKとなった場合にALERT信号を出力している。

【0143】また、同様に、ATM交換システム220とフレームリレー端末202との間では、フレームリレー端末202からの呼接続要求時には、図23に示すような処理シーケンスが実行される。つまり、フレームリレー端末202からのSETUP信号には、相手先の着電番と使用要求帯域についての帯域情報とが付与され、そのSETUP信号が、インターフェイス装置151によりフレームリレーからATMセルに変換されてから、ATM交換機200および信号装置229を介して呼処理プロセッサ223へ転送される。

【0144】これに応じて、CALLPROC信号、ALERT信号およびCONNECT信号が、インターフェイス装置151によりATMセルからフレームリレーに変換されながら、順次、信号装置229およびATM交換機200を介して呼処理プロセッサ223からフレームリレー端末202へ送出される。このとき、呼処理プロセッサ223では、CALLPROC信号出力後に、信号装置229から得られたSETUP中のデータについて、数字翻訳、出方路分析を行なうとともに、付与された帯域情報を使用要求帯域としてフレームリレー呼受付手段228の仮想帯域算出手段231に入力し、このフレームリレー呼受付判定手段228によりフレームリレー呼の受付判定を行ない、受付OKとなった場合にALERT信号を出力している。

【0145】上述のごとく、使用要求帯域をATM呼やフレームリレー呼に帯域情報として付与し、ATM交換機200、信号装置229を介して呼処理プロセッサ223へ転送することにより、ATM端末201やフレームリレー端末202の利用者は、使用要求帯域を発呼前

に一々申告するといった手間を省くことができ、さらなるサービス向上を実現することができる。

【0146】(c) 第3実施例の説明

図24は本発明の第3実施例としてのフレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。この第3実施例では、第2実施例において図19に示すごとく構成されたフレームリレー呼受付判定手段228を、図24に示すようなフレームリレー呼受付判定手段240に置き換えたものである。

【0147】この図24において、241はフレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合にそのフレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）をフレームリレー呼についての使用仮想帯域A2として設定する仮想帯域設定手段、242はフレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段である。

【0148】この帯域確保判定手段242は、例えば図27に示すような帯域確保判定用テーブル246を管理している。このテーブル246では、所定回線番号の回線に接続される所定発着番のフレームリレー端末202について帯域確保の有／無が登録されるようになっており、帯域確保判定手段242は、テーブル246を参照することにより、所定のフレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保しているか否かを判定できるようになっている。

【0149】また、243はフレームリレー端末202用の回線204、206の空き帯域B2を検出する空き帯域検出手段、244は仮想帯域設定手段241により設定された使用仮想帯域A2と空き帯域検出手段243により検出された空き帯域B2とを比較する比較手段、245はフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付処理を行なうための呼受付手段である。

【0150】そして、この呼受付手段245は、帯域確保判定手段242によりフレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保していると判定された場合には無条件でそのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、帯域確保判定手段242によりそのフレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定され、且つ、比較手段244による比較の結果が〔フレームリレー端末用回線204、206の空き帯域B2〕＞〔使用仮想帯域A2〕である場合にはその使用仮想帯域A2を確保してそのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0151】ここで、図25は、フレームリレー端末202を実際のATM交換網に収容した時のパスの状態例を示しており、この図25に示すように、1つのフレームリレー端末202は、複数の端末に対してパスを設定し、コネクションレスサービスを受けることができる。

このとき、1つのフレームリレー端末202から複数（例えば4つ）の端末へのトラフィック量（使用帯域）としてそれぞれ例えば600kbp/sの契約を行なった場合、複数の端末へ同時にアクセスすると最大で2.4Mbpsの帯域が使用されることになるが、実際には、フレームリレー端末202とATM交換機200とを接続する加入者回線（DS1回線）204の物理最大速度、例えば1.5Mbpsを超えてフレームリレーパケットを送出することはできない。

10 【0152】第3実施例では、このような性質を考慮し、あるフレームリレー端末202からのパスが各回線上で1本でも設定されていたならば、その物理最大速度分の帯域を確保するもので、逆に、同一発信加入者からのN本のパスが同一回線上に設定されていても、物理最大速度以上の帯域は確保しないように構成されている。以下に、この第3実施例のフレームリレー呼受付判定手段240による、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定手順を図26に従って説明する。

20 【0153】つまり、フレームリレー端末202がフレームリレー端末用スイッチリソース222を使用する際（フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合）には、フレームリレー呼受付判定手段240では、図26に示すように、まず、仮想帯域設定手段241により、そのフレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）がそのフレームリレー呼についての使用仮想帯域A2として設定される（ステップS11）。

30 【0154】そして、帯域確保判定手段242により、帯域確保判定用テーブル246を参照し、今回呼設定要求のあったフレームリレー端末202と同一発信加入者について、フレームリレー端末用スイッチリソース222上で既に帯域を確保しているか否かを判定する（ステップS12）。このステップS12において、確保していると判定された場合には、ステップS15に移行して、呼受付手段245により、無条件でそのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられる。

40 【0155】一方、ステップS12において、そのフレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定された場合には、空き帯域検出手段243によるフレームリレー端末用回線204、206の空き帯域B2の監視・検出結果を受け、この空き帯域B2と使用仮想帯域A2（物理最大速度）とを比較手段244により比較する（ステップS13）。

50 【0156】その比較結果が〔空き帯域B2〕＞〔使用仮想帯域A2〕である場合には、その使用仮想帯域A2が確保され、空き帯域B2を（B2-A2）に置き換えてから（ステップS14）、呼受付手段245により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼

が受付られる（受付OK；ステップS15）。また、ステップS13における比較手段244による比較結果が〔空き帯域B2〕 $\leq$ 〔使用仮想帯域A2〕である場合には、フレームリレー端末用スイッチリソース222上に使用仮想帯域A2を確保できないと判断され、呼受付手段245は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない（受付NG；ステップS16）。

【0157】このように、第3実施例によれば、第2実施例と同様の作用効果が得られるほか、あるフレームリレー端末202からのパスが各回線上で1本でも設定されている場合にはその物理最大速度分の帯域が確保され、同一発信加入者からの複数のパスが同一回線上に設定されても物理最大速度以上の帯域は確保しないようにしているため、図25に示すように、各フレームリレー端末202に対してその物理最大速度以上の契約を許容することが可能となる。従って、ATM交換機200にフレームリレー端末202を収容してフレームリレーサービスを提供する場合にも、既存のフレームリレーサービスと同じ条件を採用しながら、フレームリレー用のパスをATM交換機に設定することができるほか、リソースを有効に利用できるようになる。

【0158】（d）第4実施例の説明

図28は本発明の第4実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図で、この図28に示すように、第4実施例においても、第2および第3実施例と同様に、ATM交換システム220をなすATM交換機200は、ATM端末用加入者回線203を介してATM端末201を収容するとともに、フレームリレー端末用加入者回線204を介してフレームリレー端末202を収容しているが、この第4実施例では、ATM交換機200におけるリソース（空き帯域）は、ATM端末用とフレームリレー端末用とで共有され、ATM交換機200の中継回線211は、ATM端末用とフレームリレー端末用とに分離されていない。なお、図28中、既述の符号と同一の符号は同一部分を示しているため、その説明は省略する。

【0159】また、図28において、251はATM端末201からのATM呼が加入者回線203を介してATM交換機200に入り他の加入者回線203を介して他のATM端末201へ送出される場合についてのATM端末加入者アクセスリソース（図28の矢印①参照）を管理するATM端末加入者リソース管理部、252はフレームリレー端末202からのフレームリレー呼が加入者回線204、インターフェイス装置151を介してATM交換機200に入り他の加入者回線204、インターフェイス装置151を介して他のフレームリレー端末202へ送出される場合についてのフレームリレー端末加入者アクセスリソース（図28の矢印②参照）を管理するフレームリレー端末加入者リソース管理部であ

る。

【0160】さらに、253はATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼が加入者回線203、204を介してATM交換機200に入り中継回線211へ送出される場合についてのネットワーク内共有リソース（図28の矢印③もしくは④参照）を管理するネットワーク内リソース管理部である。

【0161】そして、ATM端末加入者リソース管理部251には、各ATM端末201がATM端末加入者アクセスリソースを使用する際にATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定するATM呼受付判定手段254がそなえられ、フレームリレー端末加入者リソース管理部252には、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する際にフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定するフレームリレー呼受付判定手段255がそなえられるとともに、ネットワーク内リソース管理部253には、ATM端末201もしくはフレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際にATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上呼受付判定手段256がそなえられている。なお、ATM呼受付判定手段254としては、第2実施例と同様の既知の技術をそのまま用いることができるので、ここではその詳細な説明は省略する。

【0162】フレームリレー呼受付判定手段255としては、例えば図29に示すような機能的構成をもつものが用いられる。この図29において、261はフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ （例えば0.3～0.5）を乗算することにより使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A3に変換する仮想帯域算出手段、262はフレームリレー端末用入側加入者回線204の空き帯域B3を検出する入側加入者回線空き帯域検出手段、263はフレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3を検出する出側加入者回線空き帯域検出手段である。

【0163】また、264は仮想帯域算出手段261により算出された使用仮想帯域A3と入側加入者回線空き帯域検出手段262により検出された空き帯域B3とを比較する第1の比較手段、265は仮想帯域算出手段261により算出された使用仮想帯域A3と出側加入者回線空き帯域検出手段263により検出された空き帯域C3とを比較する第2の比較手段である。

【0164】そして、266はフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付処理を行なうための呼受付手段で、この呼受付手段266は、第1の比較手段264による比較の結果が〔フレームリレー端末用入側

加入者回線204の空き帯域B3〕＞〔使用仮想帯域A3〕であり、且つ、第2の比較手段265による比較の結果が〔フレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3〕＞〔使用仮想帯域A3〕である場合に、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0165】また、共有リソース上呼受付判定手段256としては、例えば図30に示すような機能的構成をもつものが用いられる。この図30において、267はATM端末201もしくはフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta$ （例えば0.7～1.0）を乗算することによりその使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A4を変換する仮想帯域算出手段、268はATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を検出する共有リソース上空き帯域検出手段である。

【0166】また、269は仮想帯域算出手段267により算出された使用仮想帯域A4と共有リソース上空き帯域検出手段268により検出された空き帯域B4とを比較する比較手段、270は比較手段269による比較の結果が〔ネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4〕＞〔使用仮想帯域A4〕である場合にATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける呼受付手段である。

【0167】上述の構成により、第4実施例では、ATM端末用リソースとフレームリレー端末用リソースとが、ATM交換機200のリソース上を共有して設定されており、図28に矢印①で示すATM端末加入者アクセスリソースおよび図28に矢印②で示すフレームリレー端末加入者アクセスリソースは、それぞれ、ATM端末加入者リソース管理部251およびフレームリレー端末加入者リソース管理部252により管理されるとともに、図28に矢印③または④で示すネットワーク内共有リソースは、ネットワーク内リソース管理部253により管理される。

【0168】そして、各ATM端末201がATM端末加入者アクセスリソースを使用する際には、ATM呼受付判定手段254により、前述した既知の技術を用いてATM端末201からのATM呼の受付判定が行なわれ、各フレームリレー端末202がフレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する際には、図29に示すような構成のフレームリレー呼受付判定手段255により、図31に示す手順に従ってフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれるとともに、ATM端末201もしくはフレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際には、図30に示すような構成の共有リソース上呼受付判定手段256により、図32に示す手順に従ってATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末

202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれる。

【0169】つまり、フレームリレー呼受付判定手段255では、図31に示すように、まず、仮想帯域算出手段261により、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\alpha$ を乗算することにより、使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A3に変換する（ステップS21）。また、入側加入者回線空き帯域検出手段262によりフレームリレー端末用入側加入者回線204の空き帯域B3を監視・検出し、その空き帯域B3と使用仮想帯域A3とを第1の比較手段264により比較する（ステップS22）。

【0170】その比較結果が〔空き帯域B3〕＞〔使用仮想帯域A3〕である場合には、今回のフレームリレー端末202からの呼設定に際してのATM交換機200からの出回線が中継回線211か否かを判定する（ステップS23）。出回線が中継回線211であればネットワーク内共有リソース（図28の矢印④で示すもの）を使用するものであるので、図32で後述する共有リソース上呼受付判定手段256による処理へ移行する（ステップS28）。

【0171】ステップS23により出回線が中継回線211ではないと判定された場合には、図28に矢印②で示すフレームリレー端末加入者アクセスリソースを使用する場合で、出側加入者回線空き帯域検出手段263によりフレームリレー端末用出側加入者回線204の空き帯域C3を監視・検出し、その空き帯域C3と使用仮想帯域A3とを第2の比較手段265により比較する（ステップS24）。

【0172】そして、その比較結果が〔空き帯域C3〕＞〔使用仮想帯域A3〕である場合に、呼受付手段266により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられ（受付OK；ステップS25）、その使用仮想帯域A3が確保され、空き帯域B3、C3をそれぞれ（B3-A3）、（C3、A3）に置き換える（ステップS6）。

【0173】ステップS22における第1の比較手段264による比較結果が〔空き帯域B3〕≤〔使用仮想帯域A3〕である場合、もしくは、ステップS24における第2の比較手段265による比較結果が〔空き帯域C3〕≤〔使用仮想帯域A3〕である場合には、フレームリレー端末用加入者回線204について入側、出側のいずれかもしくは両方で使用仮想帯域A3を確保できないと判断され、呼受付手段266は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない（受付NG；ステップS27）。

【0174】一方、共有リソース上呼受付判定手段256では、図32に示すように、まず、仮想帯域算出手段267により、ATM端末201もしくはフレームリレー

一端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta$ を乗算することにより、使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A4に変換する（ステップS31）。

【0175】また、共有リソース上空き帯域検出手段268により、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を監視・検出し、その空き帯域B4と使用仮想帯域A4とを比較手段269により比較する（ステップS32）。そして、その比較結果が

〔空き帯域B4〕>〔使用仮想帯域A4〕である場合、呼受付手段270により、当該ATM端末201からのATM呼もしくは当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられ（受付OK；ステップS33）、その使用仮想帯域A4が確保され、空き帯域B4を（B4-A4）に置き換える（ステップS34）。

【0176】ステップS32における比較手段269による比較結果が〔空き帯域B4〕 $\leq$ 〔使用仮想帯域A4〕である場合には、ネットワーク内共有リソース上に使用仮想帯域A4分の空きが無く、その使用仮想帯域A4を確保できないと判断され、呼受付手段270は、そのATM端末201からのATM呼もしくはフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない（受付NG；ステップS35）。

【0177】このように、第4実施例によれば、ATM端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定と、フレームリレー端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定とがそれぞれATM呼受付判定手段254およびフレームリレー呼受付判定手段255により行なわれるとともに、ネットワーク内共有リソースの管理、呼受付判定については、ATM端末201からのATM呼、フレームリレー端末202のフレームリレー呼のいずれについても、共有リソース上呼受付判定手段256において共通のアルゴリズム（同一の管理方式）で処理されることになり、ATM交換機200のリソースをATM端末用とフレームリレー端末用とで共有した場合でも、ATM端末201とフレームリレー端末202とを同一のATM交換機200に極めて容易に收容することができ、第2実施例と同様に、フレームリレー端末202をATM交換機200に收容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる。

【0178】なお、上述した第4実施例では、ATM端末201やフレームリレー端末202の利用者が使用要求帯域を発呼前に申告するようにしているが、ATM端末201やフレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、ATM端末201からのATM呼やフレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、ATM呼やフレームリレー呼とともにATM呼受付判定手段254や、フレームリレー呼

受付判定手段255の仮想帯域算出手段261や、共有リソース上呼受付判定手段256の仮想帯域算出手段267へ転送するように構成してもよい。

【0179】この場合、第2実施例において図21により前述した例と同様に、ATM交換システム220内に、ATM呼やフレームリレー呼をATM交換機200から呼処理プロセッサ223のサービス制御部224へ転送する信号装置229を設ける。これにより、この第4実施例においても、ATM端末201やフレームリレー端末202の利用者は、使用要求帯域を発呼前に一々申告するといった手間を省くことができ、さらなるサービス向上を実現することができる。

【0180】（e）第5実施例の説明

図33は本発明の第5実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図で、この図33に示すように、第5実施例におけるATM交換システム220も、図28に示す第4実施例のものと同様に構成されているが、この第5実施例では、第4実施例における共有リソース上呼受付判定手段256（図28参照）に対応する部分が、各ATM端末201がネットワーク内共有リソースを使用する際にATM端末201からのATM呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上ATM呼受付判定手段271と、各フレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際にフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるか否かを判定する共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272とに分けて構成されている。

【0181】なお、図33中、既述の符号と同一の符号は同一部分を示しているため、その説明は省略する。そして、共有リソース上ATM呼受付判定手段271および共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272としては、図30にて前述した共有リソース上呼受付判定手段256と同様の機能的構成をもつものが用いられる。

【0182】ただし、第5実施例では、共有リソース上ATM呼受付判定手段271を構成する仮想帯域算出手段267においてATM端末201から設定要求された使用要求帯域に乗算される多重率と、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272を構成する仮想帯域算出手段267においてフレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に乗算される多重率とが、それぞれの特性に応じたものに設定されている。つまり、仮想帯域算出手段267に、ATM端末201から設定要求された使用要求帯域用の第1の多重率 $\beta_1$ （例えば0.7～1.0）と、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域用の第2の多重率 $\beta_2$ （例えば0.5～1.0）との2種類が予め設定されている。

【0183】上述の構成により、第5実施例では、共有リソース上ATM呼受付判定手段271および共有リソ

ース上フレームリレー呼受付判定手段272により、ネットワーク内共有リソース上のATM端末201からのATM呼、フレームリレー端末202のフレームリレー呼について、それぞれ、図34、図35に示すような別個のアルゴリズムで呼受付判定処理が行なわれる。

【0184】つまり、共有リソース上ATM呼受付判定手段271では、図34に示すように、まず、仮想帯域算出手段267により、ATM端末201から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta 1$ を乗算することにより、使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A4に変換する(ステップS41)。また、共有リソース上空き帯域検出手段268により、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を監視・検出し、その空き帯域B4と使用仮想帯域A4とを比較手段269により比較する(ステップS42)。

【0185】そして、その比較結果が〔空き帯域B4〕>〔使用仮想帯域A4〕である場合、呼受付手段270により、当該ATM端末201からのATM呼からのフレームリレー呼が受け付けられ(受付OK;ステップS43)、その使用仮想帯域A4が確保され、空き帯域B4を(B4-A4)に置き換える(ステップS44)。

【0186】ステップS42における比較手段269による比較結果が〔空き帯域B4〕 $\leq$ 〔使用仮想帯域A4〕である場合には、ネットワーク内共有リソース上に使用仮想帯域A4分の空きが無く、その使用仮想帯域A4を確保できないと判断され、呼受付手段270は、そのATM端末201からのATM呼を受け付けない(受付NG;ステップS45)。

【0187】全く同様に、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272では、図35に示すように、まず、仮想帯域算出手段267により、フレームリレー端末202から設定要求された使用要求帯域に所定多重率 $\beta 1$ を乗算することにより、使用要求帯域をネットワークにて管理される使用仮想帯域A4に変換する(ステップS51)。

【0188】また、共有リソース上空き帯域検出手段268により、ATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B4を監視・検出し、その空き帯域B4と使用仮想帯域A4とを比較手段269により比較する(ステップS52)。そして、その比較結果が〔空き帯域B4〕>〔使用仮想帯域A4〕である場合、呼受付手段270により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼からのフレームリレー呼が受け付けられ(受付OK;ステップS53)、その使用仮想帯域A4が確保され、空き帯域B4を(B4-A4)に置き換える(ステップS54)。

【0189】ステップS52における比較手段269による比較結果が〔空き帯域B4〕 $\leq$ 〔使用仮想帯域A4〕である場合には、ネットワーク内共有リソース上に

使用仮想帯域A4分の空きが無く、その使用仮想帯域A4を確保できないと判断され、呼受付手段270は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない(受付NG;ステップS55)。このように、第5実施例によれば、第4実施例と同様の作用効果が得られるほか、第4実施例の共有リソース上呼受付判定手段256を、共有リソース上ATM呼受付判定手段271および共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272に分けることにより、ネットワーク内共有リソース上のATM端末201からのATM呼、フレームリレー端末202のフレームリレー呼について、それぞれ別個のアルゴリズムで呼受付判定処理を行なうことで、ATM呼、フレームリレー呼それぞれの特性に応じた多重率 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ を用いて呼受付判定処理を行なうことができ、また、全てのフレームリレー端末用のパスの帯域を仮想帯域として確保することにより、共有リソースを有効に利用することができる。

【0190】(f)第6実施例の説明

図36は本発明の第6実施例としての共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。この第6実施例では、第5実施例における共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272を、図36に示すように構成している。

【0191】この図36において、281はフレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された場合にそのフレームリレー端末202の物理最大速度(物理回線速度)を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A5として設定する仮想帯域設定手段、282はフレームリレー端末202と同一発信加入者についてネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段である。

【0192】この帯域確保判定手段282は、第3実施例にて説明した帯域確保判定手段242と同様に、例えば図27に示すような帯域確保判定用テーブル246を管理し、このテーブル246を参照することにより、所定のフレームリレー端末202と同一発信加入者についてネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定できるようになっている。

【0193】また、283はATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B5を検出する共有リソース上空き帯域検出手段、284は仮想帯域設定手段281により設定された使用仮想帯域A5と共有リソース上空き帯域検出手段283により検出された空き帯域B5とを比較する比較手段、285は共有リソースを使用するフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付処理を行なうための呼受付手段である。

【0194】そして、この呼受付手段285は、帯域確保判定手段282によりフレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保していると判定された場合には無条件でそのフレームリレー端末202か

55

らのフレームリレー呼を受け付ける一方、帯域確保判定手段282によりそのフレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定され、且つ、比較手段284による比較の結果が〔ネットワーク内共有リソース上の空き帯域B5〕>〔使用仮想帯域A5〕である場合にはその使用仮想帯域A5を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0195】さて、この第6実施例でも、第3実施例において図25により説明した性質を考慮し、あるフレームリレー端末202からのパスが各回線上で1本でも設定されていたならば、その物理最大速度分の帯域を確保するもので、逆に、同一発信加入者からのN本のパスが同一回線上に設定されていても、物理最大速度以上の帯域は確保しないように構成されている。

【0196】以下に、この第6実施例の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272による、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定手順を図37に従って説明する。つまり、フレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際には、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272では、図37に示すように、まず、仮想帯域設定手段281により、そのフレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）がそのフレームリレー呼についての使用仮想帯域A5として設定される（ステップS61）。

【0197】そして、帯域確保判定手段282により、帯域確保判定用テーブル246を参照し、今回呼設定要求のあったフレームリレー端末202と同一発信加入者について、ネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する（ステップS62）。このステップS62において、確保していると判定された場合には、ステップS65に移行して、呼受付手段285により、無条件でそのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられる。

【0198】一方、ステップS62において、そのフレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定された場合には、空き帯域検出手段283によるネットワーク内共有リソース上の空き帯域B5の監視・検出結果を受け、この空き帯域B5と使用仮想帯域A5（物理最大速度）とを比較手段284により比較する（ステップS63）。

【0199】その比較結果が〔空き帯域B5〕>〔使用仮想帯域A5〕である場合には、その使用仮想帯域A5が確保され、空き帯域B5を（B5-A5）に置き換えてから（ステップS64）、呼受付手段285により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受付られる（受付OK；ステップS65）。また、ステップS63における比較手段284による比較結果が〔空き帯域B5〕≤〔使用仮想帯域A5〕である場合に

56

は、ネットワーク内共有リソース上に使用仮想帯域A5を確保できないと判断され、呼受付手段285は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない（受付NG；ステップS66）。

【0200】このように、第6実施例によれば、第4実施例、第5実施例と同様の作用効果が得られるほか、第3実施例と同様に、あるフレームリレー端末202からのパスが各回線上で1本でも設定されている場合にはその物理最大速度分の帯域が確保され、同一発信加入者からの複数のパスが同一回線上に設定されても物理最大速度以上の帯域は確保しないようにしているため、各フレームリレー端末202に対してその物理最大速度以上の契約を許容することが可能となる。従って、ATM交換機200にフレームリレー端末202を収容してフレームリレーサービスを提供する場合にも、既存のフレームリレーサービスと同じ条件を採用しながら、フレームリレー用のパスをATM交換網に設定することができるほか、リソースを有効に利用できるようになる。

【0201】（g）第7実施例の説明

図38は本発明の第7実施例としての共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。この第7実施例では、第6実施例において図36に示すごとく構成された共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段272を、図38に示すような共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段300に置き換えたものである。

【0202】この図38において、301はフレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された使用要求帯域をそのフレームリレー呼についての使用仮想帯域A6として設定する仮想帯域設定手段、302は当該フレームリレー端末202と同一発信加入者についてネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する帯域確保判定手段である。

【0203】また、303はATM交換機200のネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6を検出する共有リソース上空き帯域検出手段、304は帯域確保判定手段302により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保していないと判定された場合に仮想帯域設定手段301により設定された使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段により検出された空き帯域B6とを比較する第1の比較手段である。

【0204】305は帯域確保判定手段302により当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について帯域を確保していると判定された場合に当該フレームリレー端末202について既に確保している確保帯域aを抽出する確保帯域抽出手段、306は確保帯域抽出手段305により抽出された確保帯域aと当該フレームリレー端末202の物理最大速度とを比較する第2の比較手段である。

【0205】307は第2の比較手段306による比較の結果が〔確保帯域a〕 $\leq$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に確保帯域aと当該フレームリレー端末202から要求された使用仮想帯域A6との和 $a + A6$ と当該フレームリレー端末202の物理最大速度とを比較する第3の比較手段である。308は第3の比較手段307による比較の結果が〔前記和 $a + A6$ 〕 $>$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に当該フレームリレー端末202の物理最大速度から確保帯域aを減算して残り使用可能帯域C6を算出する残り使用可能帯域算出手段である。

【0206】309は残り使用可能帯域算出手段308により算出された残り使用可能帯域C6と共有リソース上空き帯域検出手段303により検出された空き帯域B6とを比較する第4の比較手段、310は第3の比較手段307による比較の結果が〔前記和 $a + A6$ 〕 $\leq$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合に仮想帯域設定手段301により設定された使用仮想帯域A6と共有リソース上空き帯域検出手段303により検出された空き帯域B6とを比較する第5の比較手段である。

【0207】さらに、311は共有リソースを使用するフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付処理を行なうための呼受付手段である。そして、この呼受付手段311は、第1の比較手段304または第5の比較手段310による比較の結果が〔共有リソース上の空き帯域B6〕 $>$ 〔使用仮想帯域A6〕である場合にはその使用仮想帯域A6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付け、第4の比較手段309による比較の結果が〔共有リソース上の空き帯域B6〕 $>$ 〔残り使用可能帯域C6〕である場合にはその残り使用可能帯域C6を確保して当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付ける一方、第2の比較手段306による比較の結果が〔確保帯域a〕 $>$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合には無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けるものである。

【0208】また、312は使用帯域テーブルで、この使用帯域テーブル312は、加入者回線204を介してATM交換機200に接続された各フレームリレー端末202毎に、各フレームリレー端末202の物理最大速度（物理回線速度）と、各フレームリレー端末202が現時点までに設定要求した使用要求帯域の総和（トータル帯域）とを管理・記憶するものである。

【0209】使用帯域テーブル312では、具体的には、図40、図42、図43に示すように、所定回線番号の回線に接続される所定発電番のフレームリレー端末202について、その物理最大速度とトータル帯域とが登録されるようになっており、帯域確保判定手段302

は、このテーブル312を参照することにより、所定のフレームリレー端末202と同一発信加入者について既に帯域を確保しているか否かを判定できるようになっている。

【0210】また、確保帯域抽出手段305は、当該フレームリレー端末202について既に確保している帯域aとして使用帯域テーブル312のトータル帯域を抽出し、第2の比較手段306、第3の比較手段307および残り使用可能帯域算出手段308にて用いられる当該フレームリレー端末202の物理最大速度は、使用帯域テーブル312から読み出されるようになっている。

【0211】上述の構成により、第7実施例では、フレームリレー端末202がネットワーク内共有リソースを使用する際には、図38に示すような構成の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段300により、図39に示す手順に従ってフレームリレー端末202からのフレームリレー呼の受付判定が行なわれる。つまり、共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段300では、図39に示すように、まず、使用帯域設定手段301により、フレームリレー端末202からフレームリレー呼の設定を要求された使用要求帯域を当該フレームリレー呼についての使用仮想帯域A6として設定する（ステップS71）。

【0212】そして、帯域確保判定手段302により、使用帯域テーブル312を参照し、今回呼設定要求のあったフレームリレー端末202と同一発信加入者について、ネットワーク内共有リソース上で既に帯域を確保しているか否かを判定する（ステップS72）。このステップS72において、確保していると判定された場合には、確保帯域抽出手段305により、使用帯域テーブル312を参照し、この使用帯域テーブル312に登録された当該フレームリレー端末202のトータル帯域を、当該フレームリレー端末202について既に確保している確保帯域aとして抽出し（ステップS73）、第2の比較手段306により、抽出された確保帯域aと使用帯域テーブル312から読み出された当該フレームリレー端末202の物理最大速度とを比較する（ステップS74）。

【0213】その比較結果が〔確保帯域a〕 $\leq$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合には、第3の比較手段307により、確保帯域aと使用仮想帯域A6との和 $a + A6$ を、使用帯域テーブル312から読み出された当該フレームリレー端末202の物理最大速度と比較し（ステップS75）、その比較結果が〔和 $a + A6$ 〕 $>$ 〔当該フレームリレー端末202の物理最大速度〕である場合には、残り使用帯域算出手段308により、当該フレームリレー端末202の物理最大速度から確保帯域aを減算して残り使用可能帯域C6を算出する（ステップS76）。

【0214】この後、第4の比較手段309により、共



59

有リソース上空き帯域検出手段303により検出されたネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6と、残り使用可能帯域C6とを比較し(ステップS78)、その比較結果が「空き帯域B6」>「残り使用可能帯域C6」である場合には、その残り使用可能帯域C6が確保され、空き帯域B6を(B6-C6)に置き換えてから(ステップS79)、呼受付手段311により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられる(受付OK;ステップS80)。これにより、当該フレームリレー端末202について、その物理最大速度の帯域が確保されることになる。

【0215】一方、ステップS78における第4の比較手段309による比較結果が「空き帯域B6」≤「残り使用可能帯域C6」である場合には、ネットワーク内共有リソース上に残り使用可能帯域C6を確保できないと判断され、呼受付手段311は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない(受付NG;ステップS81)。

【0216】また、ステップS75における第3の比較手段307による比較結果が「和a+A6」≤「当該フレームリレー端末202の物理最大速度」である場合には、第5の比較手段310により、共有リソース上空き帯域検出手段303により検出されたネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6と、使用仮想帯域A6とを比較する(ステップS82)。

【0217】その比較結果が「空き帯域B6」>「使用仮想帯域A6」である場合には、その使用仮想帯域A6が確保され、空き帯域B6を(B6-A6)に置き換えてから(ステップS83)、呼受付手段311により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられる(ステップS80)。ステップS82における第5の比較手段310による比較結果が「空き帯域B6」≤「使用仮想帯域A6」である場合には、ネットワーク内共有リソース上に使用仮想帯域A6を確保できないと判断され、呼受付手段311は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない(ステップS81)。

【0218】また、ステップS74における第2の比較手段306による比較結果が「確保帯域a」>「当該フレームリレー端末202の物理最大速度」である場合には、呼受付手段311により、無条件で当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けられる(ステップS80)。さらに、ステップS72において、帯域確保判定手段302により、使用帯域テーブル312を参照し、当該フレームリレー端末202と同一発信加入者について未だ帯域を確保していないと判定された場合には、第1の比較手段304により、共有リソース上空き帯域検出手段303により検出されたネットワーク内共有リソース上の空き帯域B6と、仮想帯域設定手段301により設定された使用仮想帯域A6とを比

60

較する(ステップS84)。

【0219】その比較結果が「空き帯域B6」>「使用仮想帯域A6」である場合には、その使用仮想帯域A6が確保され、空き帯域B6を(B6-A6)に置き換えてから(ステップS83)、呼受付手段311により、当該フレームリレー端末202からのフレームリレー呼が受け付けられる(ステップS80)。ステップS84における第1の比較手段304による比較結果が「空き帯域B6」≤「使用仮想帯域A6」である場合には、ネットワーク内共有リソース上に使用仮想帯域A6を確保できないと判断され、呼受付手段311は、そのフレームリレー端末202からのフレームリレー呼を受け付けない(ステップS81)。

【0220】このように、第7実施例によれば、1つのフレームリレー端末202用の加入者回線204からの上りパスについて、各物理伝送路上でその物理最大速度を固定値としてもち、その物理最大速度以下のパスの接続はそのトータル帯域で確保しながら、呼受付判定処理が行なわれる。つまり、フレームリレー端末202から現時点までに設定要求された使用要求帯域の総和(トータル帯域A6+a)が物理最大速度以下である場合には、そのトータル値で帯域を確保し、そのトータル帯域が物理最大速度以上になった場合には、物理最大速度で帯域を確保するように呼受付判定処理を行なっている。

【0221】従って、ATM交換機200の共有リソースをさらに有効に利用することができる。このような第7実施例における物理最大速度以内割付での帯域確保の具体例を、図41～図43により説明する。これらの図41～図43では、図41に実線で示すようなパスが既に設定された状態で、新たなパスとして、発電番2-6141のフレームリレー端末から着電番3-1111のフレームリレー端末への使用要求帯域600kbpsの接続要求がなされた場合が示されている。

【0222】この場合、回線1では、図42に示すように、トータル帯域が物理最大速度1.5Mbpsを超えているため、新たに回線1では帯域を確保しない。また、回線3では、図43に示すように、既に帯域600kbpsのパスが設定されているが、さらに帯域600kbpsのパスを設定しても、トータル帯域は1.2Mbpsで物理最大速度1.5Mbpsを超えないため、帯域600kbpsを新たに確保することになる。

【0223】また、第7実施例では、各フレームリレー端末202毎にその物理最大速度(物理回線速度)と現時点までに設定要求したトータル帯域とを使用帯域テーブル312にて管理・記憶することにより、当該フレームリレー端末202についての確保帯域aとして使用帯域テーブル312のトータル帯域を用いることができるほか、各比較時や残り使用可能帯域C6の算出時に必要となる当該フレームリレー端末202の物理最大速度を、その使用帯域テーブルから読み出して用いることが

でき、各データの管理や各手段における演算を効率的に行なえるという利点もある。

【0224】なお、上述した第7実施例では、フレームリレー端末202の利用者が使用要求帯域を発呼前に申告するようにしているが、フレームリレー端末202から設定要求される使用要求帯域を、フレームリレー端末202からのフレームリレー呼に帯域情報として付与し、フレームリレー呼とともに共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段300の仮想帯域設定手段301へ転送するように構成してもよい。

【0225】この場合、第2実施例において図21により前述した例と同様に、ATM交換システム220内に、フレームリレー呼をATM交換機200から呼処理プロセッサ223のサービス制御部224へ転送する信号装置229を設ける。これにより、この第7実施例においても、フレームリレー端末202の利用者は、使用要求帯域を発呼前に一々申告するといった手間を省くことができ、さらなるサービス向上を実現することができる。

#### 【0226】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のATM交換機によるフレームリレー交換方式（請求項1～6）およびフレームリレー交換用インターフェイス装置（請求項7～12）によれば、次のような効果ないし利点が得られる。

（1）可変長のデータ長をもつフレームリレーパケットをATM交換機において高速で交換できる。

【0227】（2）フレームリレーパケットの送受信時の使用チャネル番号および送信相手先のデータリンク結合識別情報とATM用通信路識別情報との間に、予め所定の対応関係を与えておくことにより、ハードロジックなルーティング機能を提供でき、フレームリレー端末をATM交換機で収容する際に、フレームリレーパケットについて、ハードウェアでのセル組立／分解やルーティングを実現しやすくなる。

【0228】（3）ATM交換機相互間でのセルリレーは通常のATM交換と同じであるので、特にフレームリレーを意識する必要がなく、既存のATM技術をそのまま使用しながら、フレームリレー端末をATM交換機に収容でき、フレームリレー端末をATM交換機に収容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる利点もある。

【0229】また、本発明のATM交換機における呼受付判定方式（請求項13～27）によれば、次のような効果ないし利点が得られる。

（4）ATM交換機のリソースを単純に分割することにより（請求項13～16）、ATM端末用リソースの管理、呼受付判定と、フレームリレー端末用リソースの管理、呼受付判定とを完全に独立して処理でき、ATM端末とフレームリレー端末とを同一のATM交換機に極め

て容易に収容でき、フレームリレー端末をATM交換機に収容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる。

【0230】（5）ATM端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定と、フレームリレー端末加入者アクセスリソースの管理、呼受付判定とをそれぞれATM呼受付判定手段およびフレームリレー呼受付判定手段により行なうとともに、ネットワーク内共有リソースの管理、呼受付判定を共有リソース上呼受付判定手段により行なうことにより（請求項17～27）、ATM交換機のリソースをATM端末用とフレームリレー端末用とで共有した場合でも、ATM端末とフレームリレー端末とを同一のATM交換機に極めて容易に収容することができ、フレームリレー端末をATM交換機に収容・接続するサービスを、ATM交換機のサービスの一つとして実現することができる。

【0231】（6）使用要求帯域をATM呼やフレームリレー呼に帯域情報として付与することにより（請求項15, 19, 22, 27）、フレームリレー端末の利用者は、使用要求帯域を発呼前に一々申告する必要がなくなり、さらなるサービス向上を実現することができる。

（7）あるフレームリレー端末からのパスが各回線上で1本でも設定されている場合にはその物理最大速度分の帯域を確保し、物理最大速度以上の帯域は確保しないように構成することにより（請求項16, 24）、各フレームリレー端末に対してその物理最大速度以上の契約を許容でき、ATM交換機にフレームリレー端末を収容してフレームリレーサービスを提供する場合に、既存のフレームリレーサービスと同じ条件でフレームリレー用のパスをATM交換網に設定することができるほか、リソースの有効利用を実現することができる。

【0232】（8）ATM呼、フレームリレー呼それぞれの特性に応じた第1および第2の多重率を用いて呼受付判定処理を行なうことにより（請求項21）、また、共有リソース上呼受付判定手段を共有リソース上ATM呼受付判定手段および共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段に分けることにより（請求項23～27）、ネットワーク内共有リソース上のATM端末からのATM呼、フレームリレー端末のフレームリレー呼について、それぞれ別個のアルゴリズムで呼受付判定処理を行なえ、全てのフレームリレー端末用のパスの帯域を仮想帯域として確保することにより、共有リソースの有効利用を実現することができる。

【0233】（9）フレームリレー端末から現時点までに設定要求された使用要求帯域の総和が物理最大速度以下である場合には、その使用要求帯域の総和で帯域を確保し、その使用要求帯域の総和が物理最大速度以上になった場合には、物理最大速度で帯域を確保するように呼受付判定処理を行なうことにより（請求項25）、ATM交換機の共有リソースをさらに有効に利用することが

できる。

【0234】(10) フレームリレー端末毎にその物理最大速度と現時点までに設定要求した使用要求帯域の総和とを使用帯域テーブルにて管理・記憶することにより(請求項26)、当該フレームリレー端末についての確保帯域として使用帯域テーブルの使用要求帯域の総和を用いることができるほか、各比較時や残り使用可能帯域の算出時に必要となる当該フレームリレー端末の物理最大速度を、その使用帯域テーブルから読み出して用いることができ、各データの管理や各手段における演算を効率的に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の原理ブロック図である。

【図3】本発明の原理ブロック図である。

【図4】本発明の原理ブロック図である。

【図5】本発明の第1実施例としてのフレームリレー交換用インターフェイス装置を示すブロック図である。

【図6】第1実施例におけるDS1インターフェイス部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図7】第1実施例におけるフレーム処理部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図8】第1実施例における光インターフェイス部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図9】第1実施例のフレームリレー交換用インターフェイス装置について、フレームリレー端末からATM網へのデータ伝送時に処理機能を果たす部分を抽出しその構成を機能的に示すブロック図である。

【図10】第1実施例のフレームリレー交換用インターフェイス装置について、ATM網からフレームリレー端末へのデータ伝送時に処理機能を果たす部分を抽出しその構成を機能的に示すブロック図である。

【図11】第1実施例におけるチャンネル番号/DLCIとVPI/VC Iとのマッピング関係のテーブル構成例を示す図である。

【図12】第1実施例におけるチャンネル番号とVPIとのマッピング関係の他のテーブル構成例を示す図である。

【図13】第1実施例におけるDLCIとVC Iとのマッピング関係の他のテーブル構成例を示す図である。

【図14】第1実施例におけるフレームリレーのリンク(チャンネル番号/DLCI)とATMセルの通信路識別情報(VPI/VC I)とのマッピング関係を説明するための模式図である。

【図15】第1実施例におけるフレームリレーパケットとATMセルとの関係を説明するための図である。

【図16】第1実施例のフレームリレー交換用インターフェイス装置の動作を説明すべくチャンネル組合せパターンを管理するメモリのテーブル構成例を示す図である。

【図17】第1実施例のフレームリレー交換用インター

フェイス装置の動作を説明すべくフレームとセルとの関係を管理するメモリのテーブル構成例を示す図である。

【図18】本発明の第2実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図である。

【図19】第2実施例におけるフレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図20】第2実施例のフレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図21】第2実施例において信号装置をそなえたATM交換システムの構成例を示すブロック図である。

【図22】図21に示すATM交換システムにおけるATM端末からの呼接続要求時の処理シーケンスを説明するための図である。

【図23】図21に示すATM交換システムにおけるフレームリレー端末からの呼接続要求時の処理シーケンスを説明するための図である。

【図24】本発明の第3実施例としてのフレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図25】フレームリレー端末を実際のATM交換網に収容した時のパスの状態例を示す図である。

【図26】第3実施例のフレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図27】第3実施例における帯域確保判定用テーブルを示す図である。

【図28】本発明の第4実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図である。

【図29】第4実施例におけるフレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図30】第4実施例における共有リソース上呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図31】第4実施例のフレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図32】第4実施例の共有リソース上呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図33】本発明の第5実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図である。

【図34】第5実施例の共有リソース上ATM呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図35】第5実施例の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図36】本発明の第6実施例としての共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図37】第6実施例の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図38】本発明の第7実施例としての共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図である。

【図39】第7実施例の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャートである。

【図40】第7実施例の使用帯域テーブルを示す図である。

【図41】第7実施例における物理最大速度以内割付での帯域確保の具体例を示す図である。

【図42】第7実施例の使用帯域テーブルにおいて所定回線の受付前の状態例を示す図である。

【図43】第7実施例の使用帯域テーブルにおいて他の回線の受付前の状態例を示す図である。

【図44】複数のLAN相互間を接続するためにISDNフレームリレーを使用した場合の参考例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 11～16 パソコン（フレームリレー端末）
- 21～23 LAN
- 31～33 ISDNインターフェイス
- 41～43 回線終端装置（NT）
- 51～53 交換局
- 60 公衆網
- 100 フレームリレー端末
- 101 発信側フレームリレー端末
- 102 着信側フレームリレー端末
- 103 ATM交換網（ATM交換機）
- 104～106 加入者回線
- 110 発信側フレームリレー用インターフェイス装置
- 111 フレームリレーパケット生成手段
- 112 チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段
- 113 データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段
- 114 送信フレームリレーパケット分解手段
- 115 第1の記憶手段
- 116 第2の記憶手段
- 120 着信側フレームリレー用インターフェイス装置
- 121 フレームリレーパケット組立手段
- 122 仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別情報変換手段
- 123 仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段
- 124 着信フレームリレーパケット分解手段
- 125 第1の記憶手段
- 126 第2の記憶手段
- 130 フレームリレー用インターフェイス装置
- 131 フレームリレーパケット生成手段
- 132 チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段
- 133 データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段
- 134 送信フレームリレーパケット分解手段
- 135 フレームリレーパケット組立手段
- 136 仮想チャンネル識別情報／データリンク結合識別

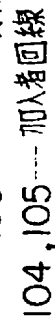
情報変換手段

- 137 仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段
- 138 着信フレームリレーパケット分解手段
- 139 第1の記憶手段
- 140 第2の記憶手段
- 150 ATM交換機
- 151 フレームリレー交換用インターフェイス装置（FR I U）
- 152 DS1回線（PCM回線；加入者回線）
- 153 光ケーブル（加入者回線）
- 154 DS1インターフェイス部（回線終端部）
- 155 フレーム処理部
- 156 光インターフェイス部（ATM交換インターフェイス部）
- 157 バイポーラ／ユニポーラ変換部
- 158 ユニポーラ／バイポーラ変換部
- 159 DS1受信制御部（TRP LSI）
- 160 DS1送信制御部（TSP LSI）
- 161 データリンク制御部（EOC LSI）
- 162 マイクロプロセッサ
- 163 ROM
- 164 RAM
- 165 プロセッサ間通信レジスタ
- 166 電源（OBP）
- 167 PLL回路
- 168 タイミングジェネレータ（TMG）
- 169 送信データ変換部（BIC LSI）
- 170 タイミング生成部
- 171 メディア変換部（MACH138 LSI；フレームリレーパケット生成手段、着信フレームリレーパケット分解手段）
- 171A フレームリレーパケット生成手段
- 171B 着信フレームリレーパケット分解手段
- 172 データ管理部（SSMC LSI；チャンネル番号／仮想パス識別情報変換手段、データリンク結合識別情報／仮想チャンネル識別情報変換手段、仮想パス識別情報／チャンネル番号変換手段、仮想チャンネル識別情報変換手段／データリンク結合識別情報変換手段）
- 173 SRAM（第1の記憶手段、第2の記憶手段）
- 173A, 173B 記憶部
- 174 ワーク用SRAM
- 175 マイクロプロセッサ
- 176 ROM
- 177 LSI制御部（SOS LSI）
- 178 セル組立／分解部（CARP LSI；送信フレームリレーパケット分解手段、フレームリレーパケット組立手段）
- 178A 送信フレームリレーパケット分解手段
- 178B フレームリレーパケット組立手段
- 179 RAM

180, 181 マイクロプロセッサインターフェイス部 (MP-INF)  
 182 パリティチェック部  
 183 送信セル速度変換部 (FIFOメモリ)  
 184 着信セル速度変換部 (FIFOメモリ)  
 185 速度変換制御部  
 186 セルデータパラレル/シリアル変換部  
 187 セルデータシリアル/パラレル変換部  
 188 セルデータ組立部  
 189 セルデータ制御部  
 190 インターフェイス部  
 200 ATM交換機  
 201 ATM端末  
 202 フレームリレー端末  
 203 ATM端末用加入者回線  
 204 フレームリレー端末用加入者回線  
 205 ATM端末用中継回線  
 206 フレームリレー端末用中継回線  
 207 ATM端末用リソース管理手段  
 208 フレームリレー端末用リソース管理手段  
 209 ATM呼受付判定手段  
 210 フレームリレー呼受付判定手段  
 211 中継回線  
 212 ATM端末加入者リソース管理手段  
 213 フレームリレー端末加入者リソース管理手段  
 214 ネットワーク内リソース管理手段  
 215 ATM呼受付判定手段  
 216 フレームリレー呼受付判定手段  
 217 共有リソース上呼受付判定手段  
 218 共有リソース上ATM呼受付判定手段  
 219 共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段  
 220 ATM交換システム  
 221 ATM端末用スイッチリソース  
 222 フレームリレー端末用スイッチリソース  
 223 呼処理プロセッサ  
 224 サービス制御部  
 225 ATM端末用リソース管理部  
 226 フレームリレー端末用リソース管理部  
 227 ATM呼受付判定手段  
 228 フレームリレー呼受付判定手段  
 229 信号装置  
 231 仮想帯域算出手段  
 232 加入者回線空き帯域検出手段  
 233 出回線空き帯域検出手段  
 234 第1の比較手段

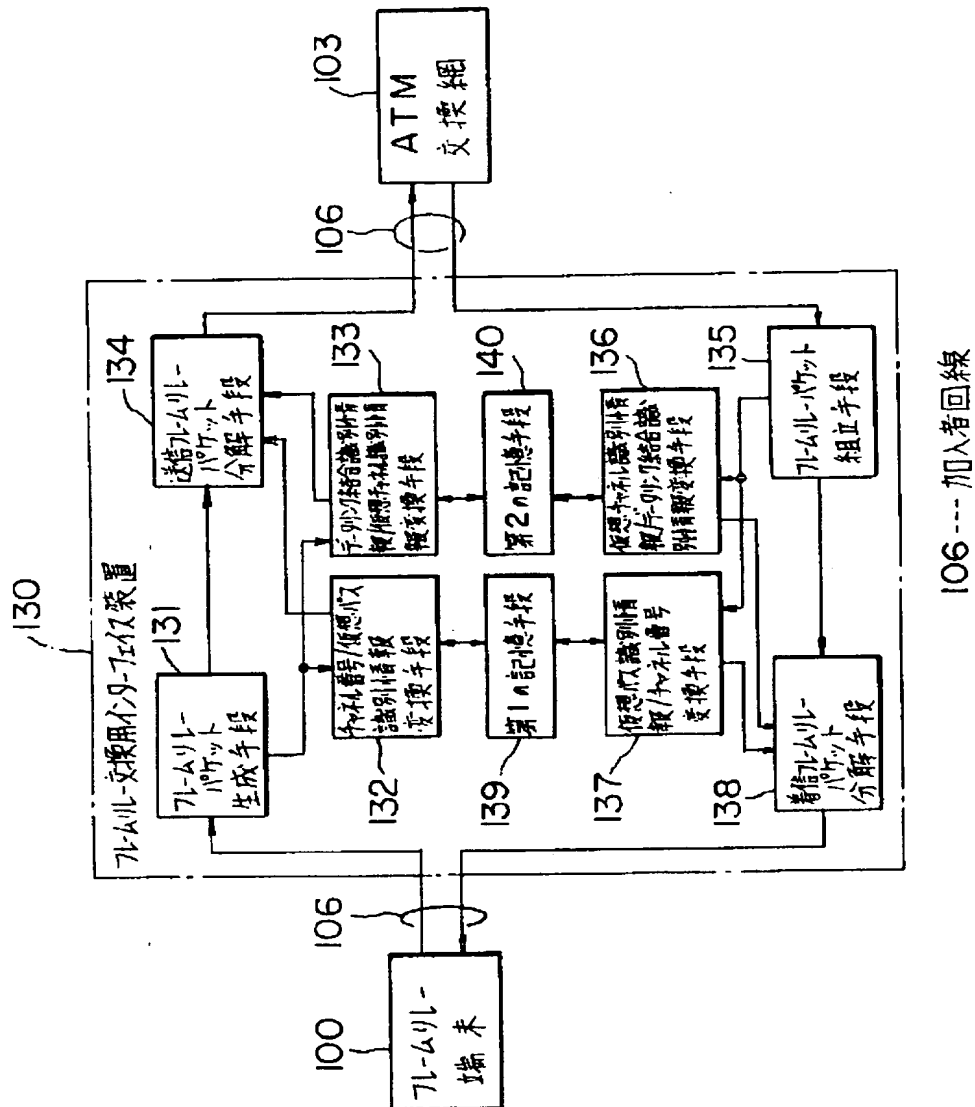
235 第2の比較手段  
 236 呼受付手段  
 240 フレームリレー呼受付判定手段  
 241 仮想帯域設定手段  
 242 帯域確保判定手段  
 243 空き帯域検出手段  
 244 比較手段  
 245 呼受付手段  
 246 帯域確保判定用テーブル  
 10 251 ATM端末加入者リソース管理部  
 252 フレームリレー端末加入者リソース管理部  
 253 ネットワーク内リソース管理部  
 254 ATM呼受付判定手段  
 255 フレームリレー呼受付判定手段  
 256 共有リソース上呼受付判定手段  
 261 仮想帯域算出手段  
 262 入側加入者回線空き帯域検出手段  
 263 出側加入者回線空き帯域検出手段  
 264 第1の比較手段  
 20 265 第2の比較手段  
 266 呼受付手段  
 267 仮想帯域算出手段  
 268 共有リソース上空き帯域検出手段  
 269 比較手段  
 270 呼受付手段  
 271 共有リソース上ATM呼受付判定手段  
 272 共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段  
 281 仮想帯域設定手段  
 282 帯域確保判定手段  
 30 283 共有リソース上空き帯域検出手段  
 284 比較手段  
 285 呼受付手段  
 300 共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段  
 301 仮想帯域設定手段  
 302 帯域確保判定手段  
 303 共有リソース上空き帯域検出手段  
 304 第1の比較手段  
 305 確保帯域抽出手段  
 306 第2の比較手段  
 307 第3の比較手段  
 40 308 残り使用帯域算出手段  
 309 第4の比較手段  
 310 第5の比較手段  
 311 呼受付手段  
 312 使用帯域テーブル

### 本発明の原理ブロック図



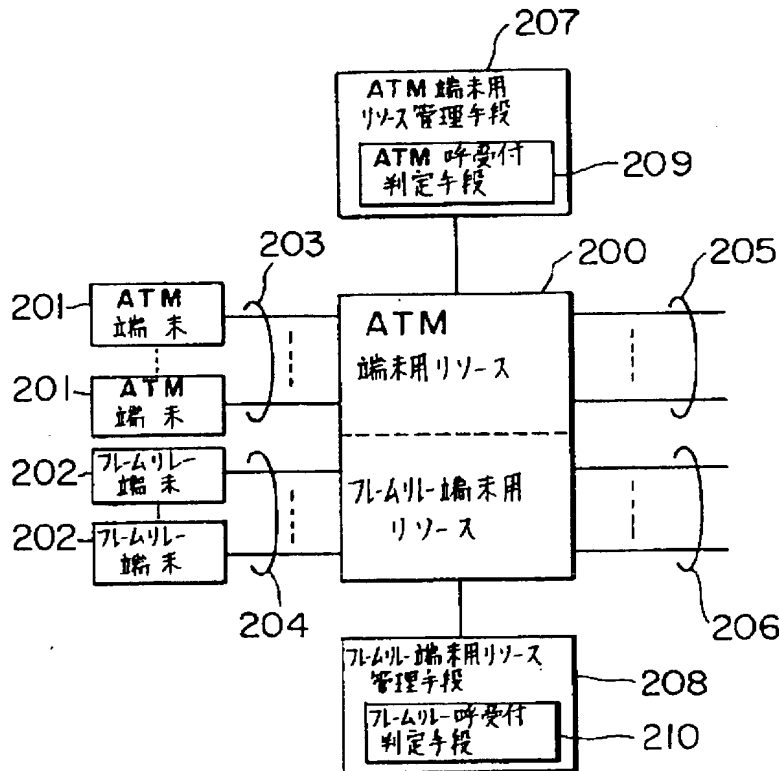
【図2】

## 本発明の原理ブロック図



【図3】

## 本発明の原理ブロック図



- 200 --- ATM交換機  
 203 --- ATM 端末用加入者回線  
 204 --- フレームリ-端末用加入者回線  
 205 --- ATM 端末用中継回線  
 206 --- フレームリ-端末用中継回線

【図11】

第1実施例におけるチャネル番号/DLCIとVPI/VCIとのマッピング関係のテーブル構成例を示す図

フレームリ-の論理リンク識別番号		ATMのVC識別番号	
使用チャネル	DLCI 番号	VPI番号	VCI番号
1, 5, 10, 13	1	1	1
	4		4
	5		5
3, 7, 12	9		9
	4	3	4
	10		10

【図13】

第1実施例におけるDLCIとVCIとのマッピング関係の他のテーブル構成例を示す図

フレームリ- DLCI 番号	ATM交換 VCI番号
1	3
2	2
3	1
22	10
23	5
24	12

【図16】

第1実施例のフレームリ-交換用インターフェイス装置の動作を説明すべく第1実施例のフレームリ-交換用インターフェイス装置の動作を説明すべくチャネル組合せパターンと管理するメモリのテーブル構成例を示す図

最右番 CH 番号	検索 CH 番号
1	3, 10
2	4
5	6, 7

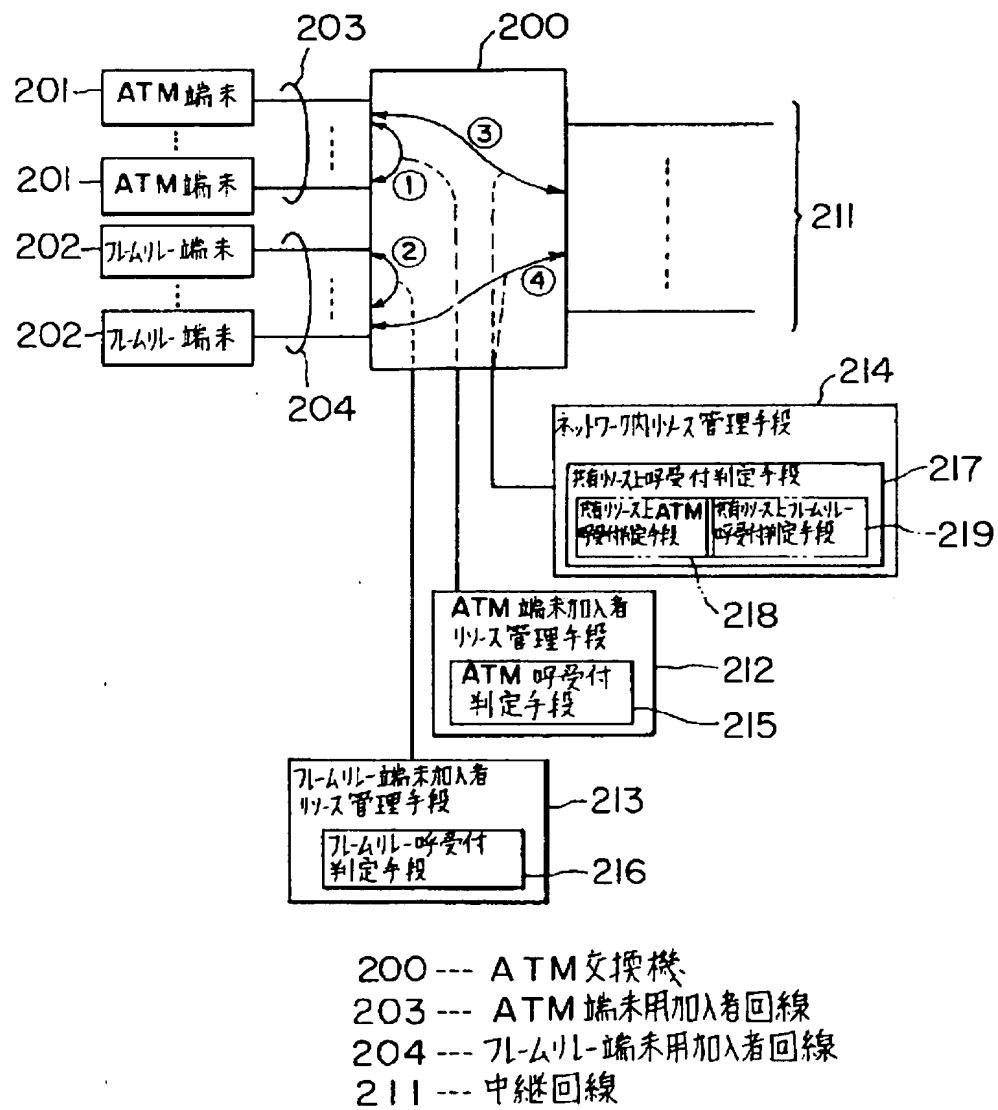
【図17】

最右番 CH 番号	VPI 番号
1	1
2	2
5	5



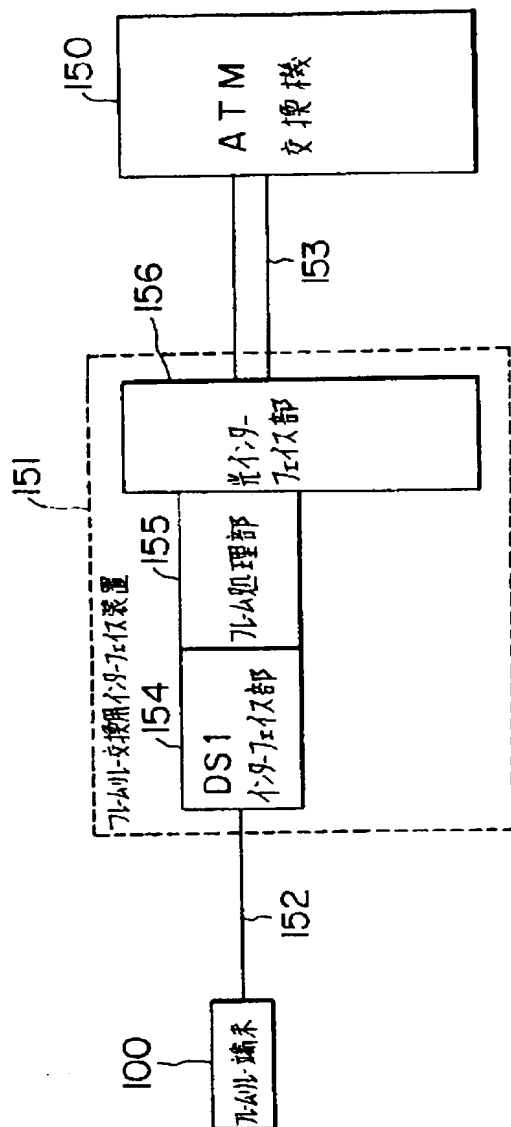
【図4】

## 本発明の原理ブロック図



【図5】

本発明の第1実施例としてのフレームリール交換用インターフェイス装置を示すブロック図



152 --- DS1回線  
153 --- 光ケーブル

【図27】

第3実施例における帯域確保判定用テーブルを示す図

回線番号 n	
回線番号 3	
回線番号 2	
回線番号 1	
宛電番	帯域確保 (有/無)
2-6141	有り
2-6142	無し
X-XXXX	無し

246 --- 帯域確保判定用テーブル

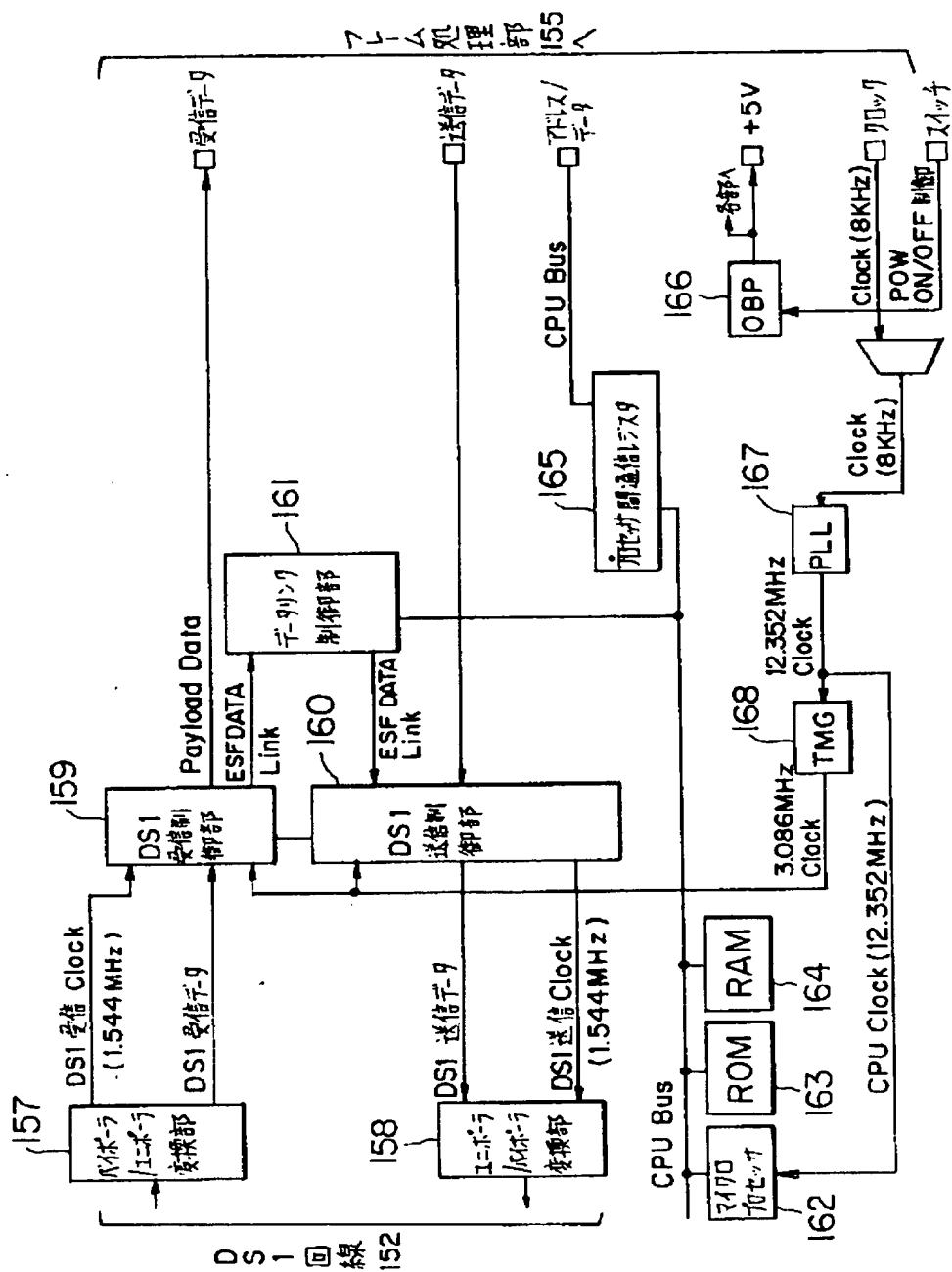
【図40】

第7実施例の使用帯域テーブルを示す図

回線番号 n			ル帯域	
回線番号 3			域	
回線番号 2			域	
回線番号 1			域	
宛電番	物理最大速度	1-9ル帯域	s	s
2-6141	1.5 Mbps	0.5 Mbps	s	s
2-6142	3 Mbps	5 Mbps	s	s
			s	s
X-XXXX	5 Mbps	1 Mbps	s	s

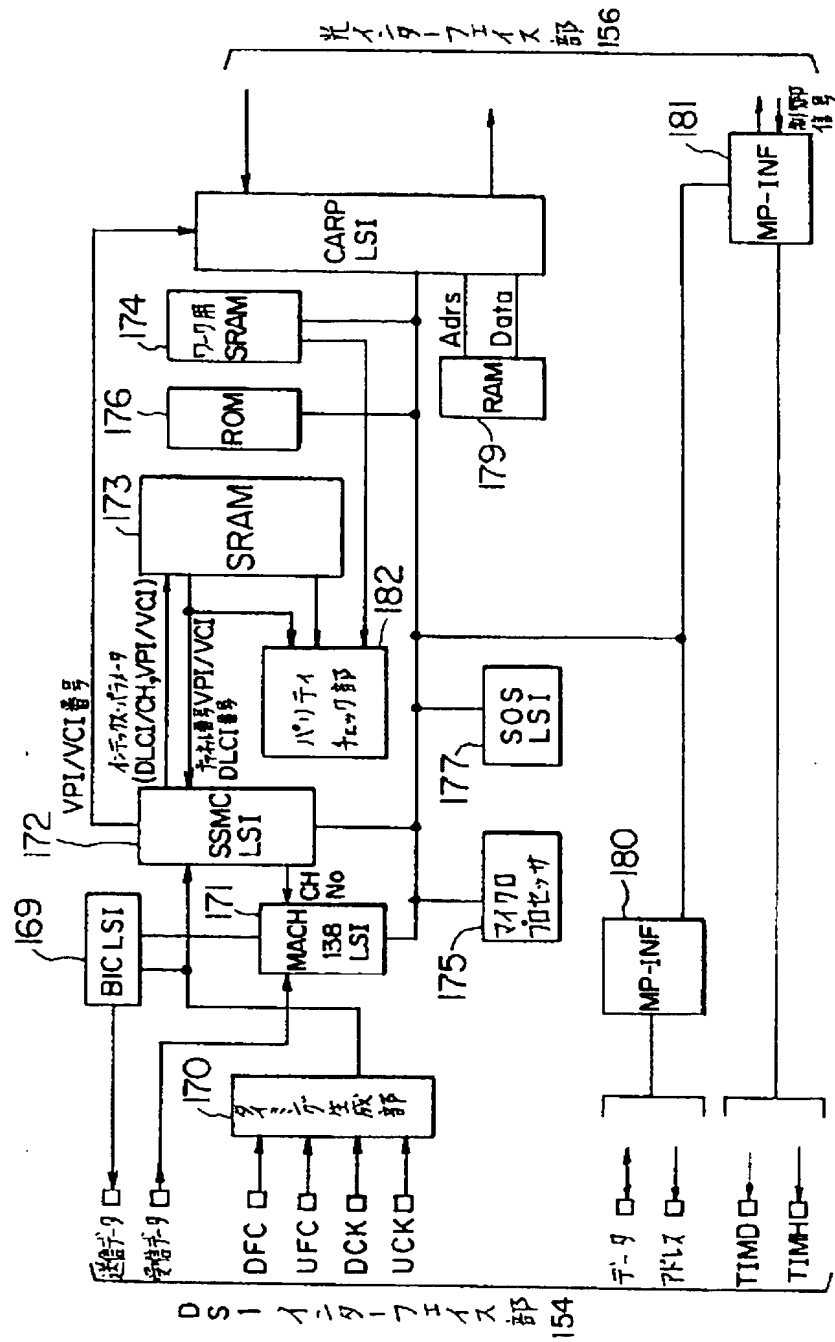
312 --- 使用帯域テーブル

第1実施例におけるDSIインターフェイス部の構成を詳細に示すブロック図



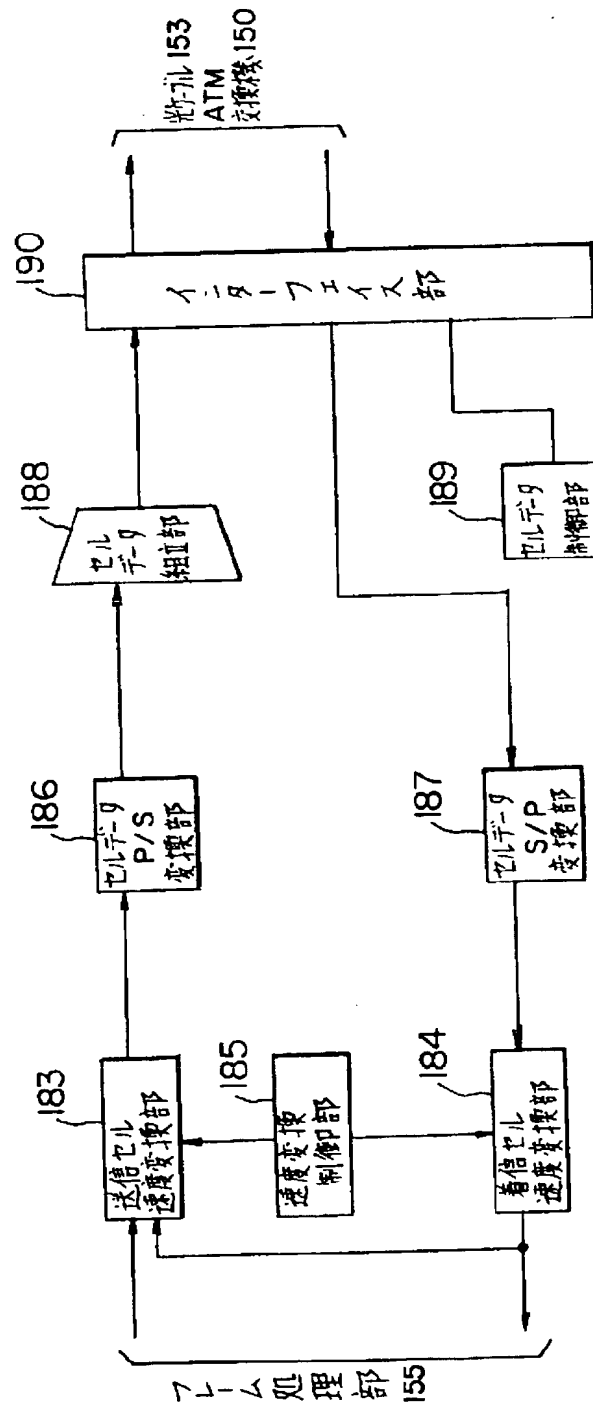
【図7】

第1実施例におけるフレーム処理部の構成を詳細に示すブロック図



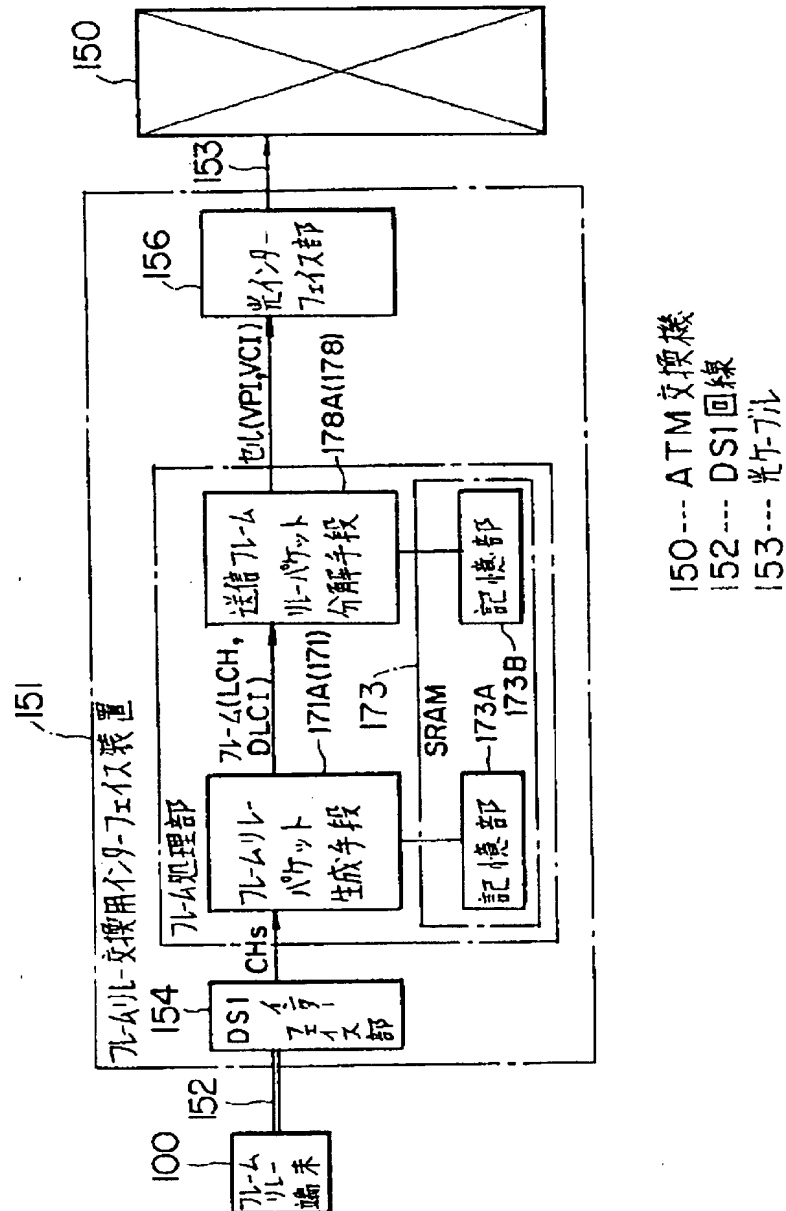
【図8】

第1実施例における光インターフェイス部の構成を詳細に示すブロック図



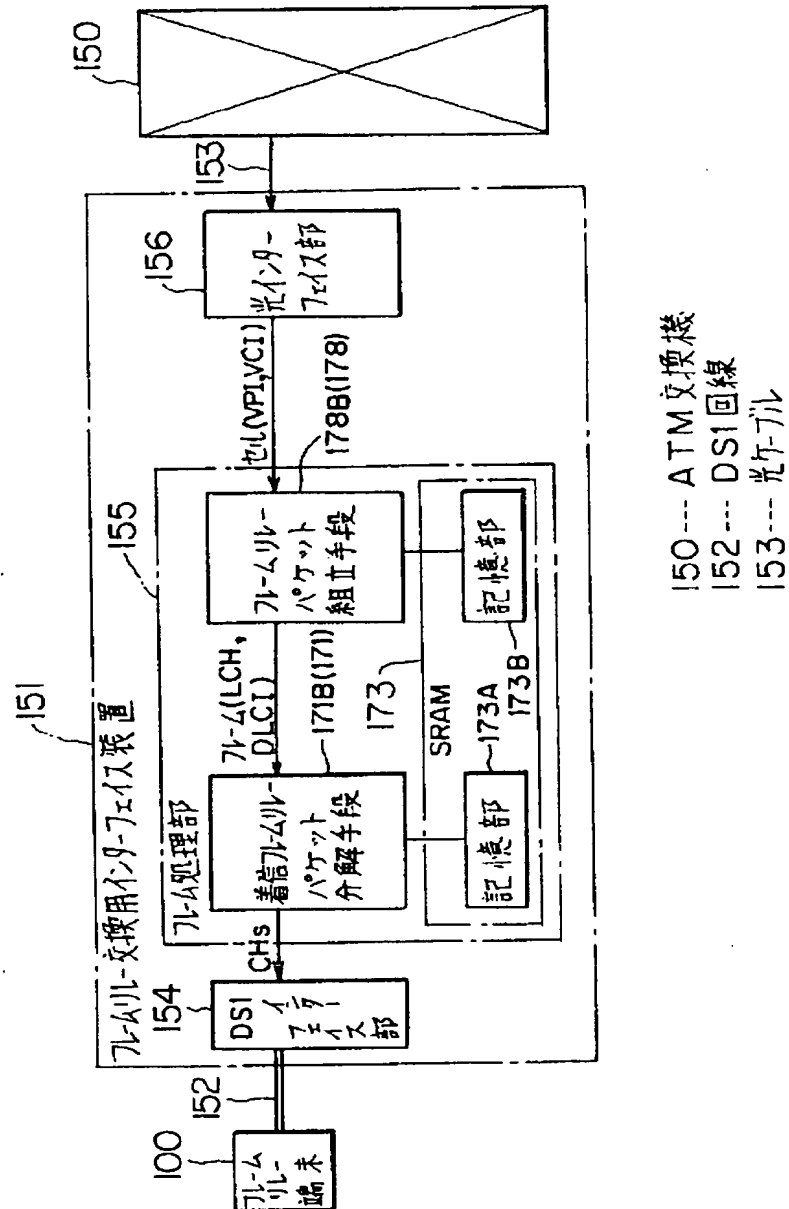
【図9】

第1実施例のフレームリール交換用インターフェイス装置について、フレームリール端末からATM網へのデータ伝送時に処理機能を果たす部分を抽出しその構成を機能的に示すブロック図



【図10】

第1実施例のフレームリ交換用インターフェイス装置について、ATM系からフレームリ端末へのデータ伝送時に処理機能を果たす部分を抽出し、その構成を機能的に示すブロック図



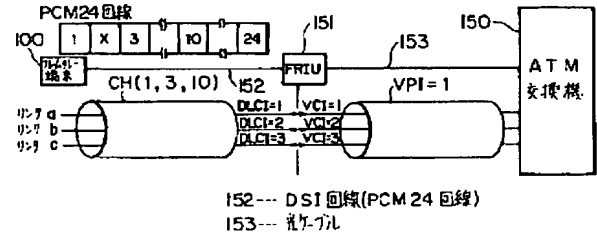
【図12】

第1実施例におけるフレーム番号とVPIとのマッピング関係の他のテーブル構成例を示す図

フレームリレー 番号	ATM交換 VPI番号
1	5
2	7
3	25
22	4
23	55
24	13

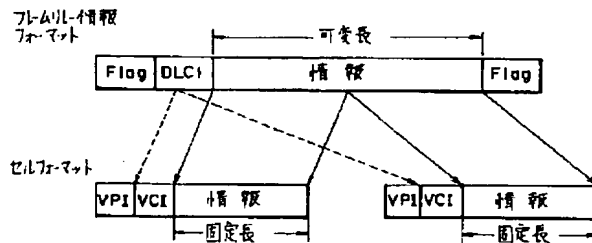
【図14】

第1実施例におけるフレームリレー(フレーム番号/DLCI)とATMセルの通信路識別情報(VPI/VCI)とのマッピング関係を説明するための模式図



【図15】

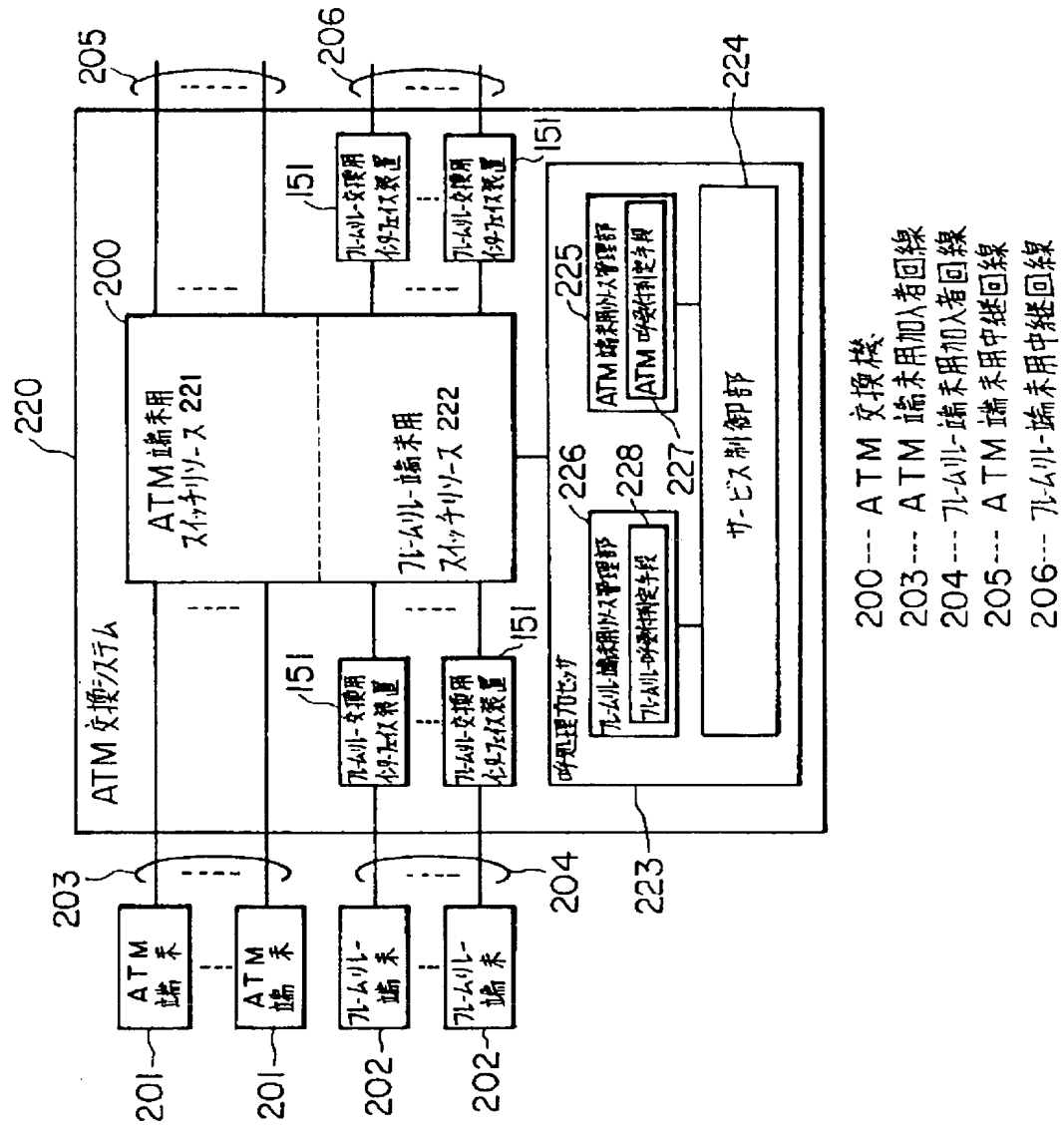
第1実施例におけるフレームリレーパケットとATMセルとの関係を説明するための図





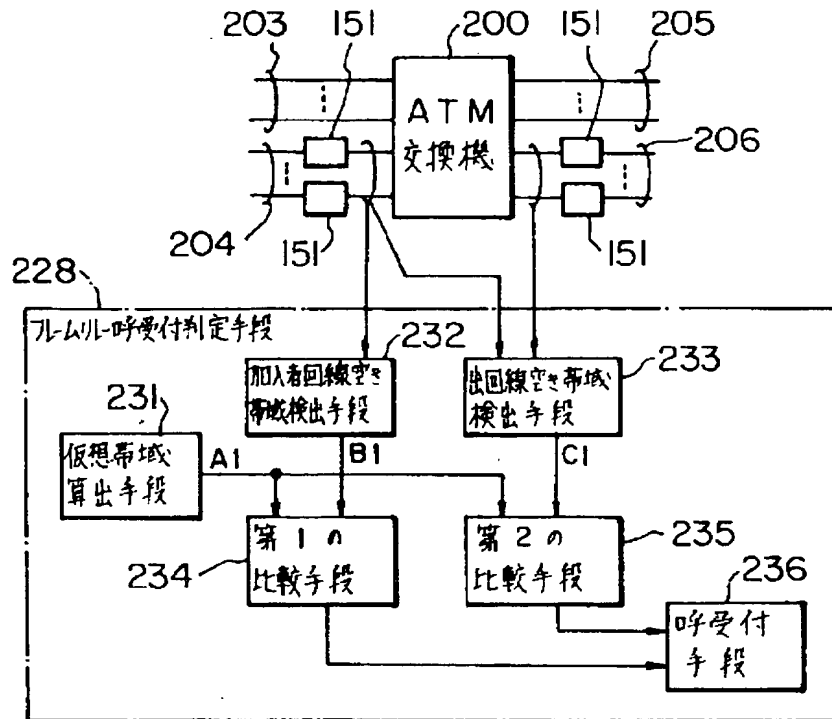
【図18】

本発明の第2実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図



【図19】

第2実施例におけるフレームル-呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図



- 151 --- フレームル-交換用インタフェース装置  
 203 --- ATM 端末用加入者回線  
 204 --- フレームル-端末用加入者回線  
 205 --- ATM 端末用中継回線  
 206 --- フレームル-端末用中継回線

【図42】

第7実施例の使用帯域テーブルにおいて所定回線の受付前の状態例を示す図

回線番号 1		
宛電番	物理最大速度	トータル帯域
2-6141	1.5 Mbps	2.4 Mbps
2-6142	3 Mbps	5 Mbps
x-xxxx	5 Mbps	1 Mbps

312 --- 使用帯域テーブル

【図43】

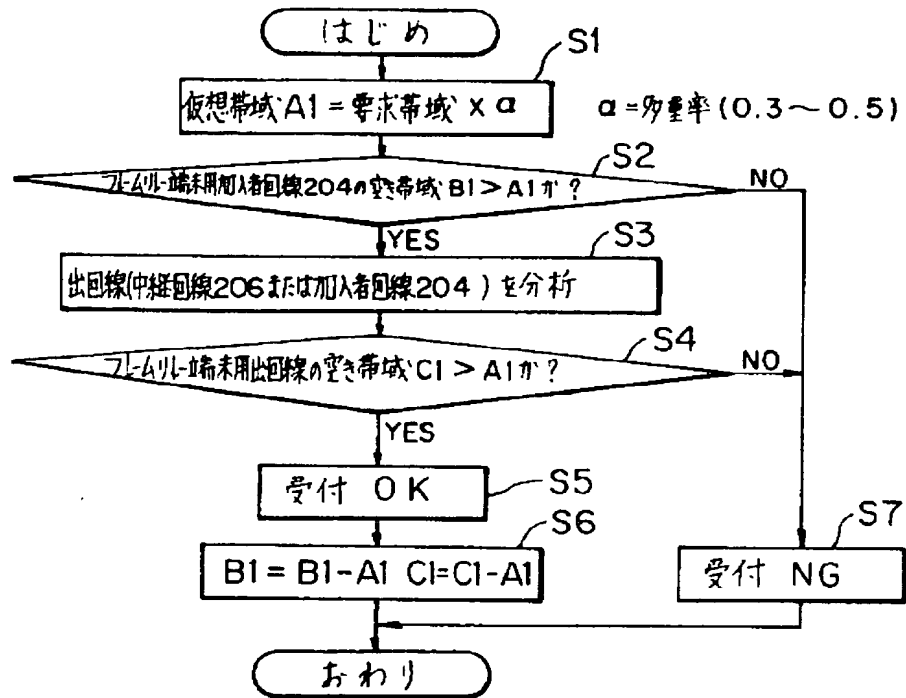
第7実施例の使用帯域テーブルにおいて他の回線の受付前の状態例を示す図

回線番号 3		
宛電番	物理最大速度	トータル帯域
2-6141	1.5 Mbps	0.6 Mbps
2-6142	3 Mbps	1 Mbps
x-xxxx	5 Mbps	3 Mbps

312 --- 使用帯域テーブル

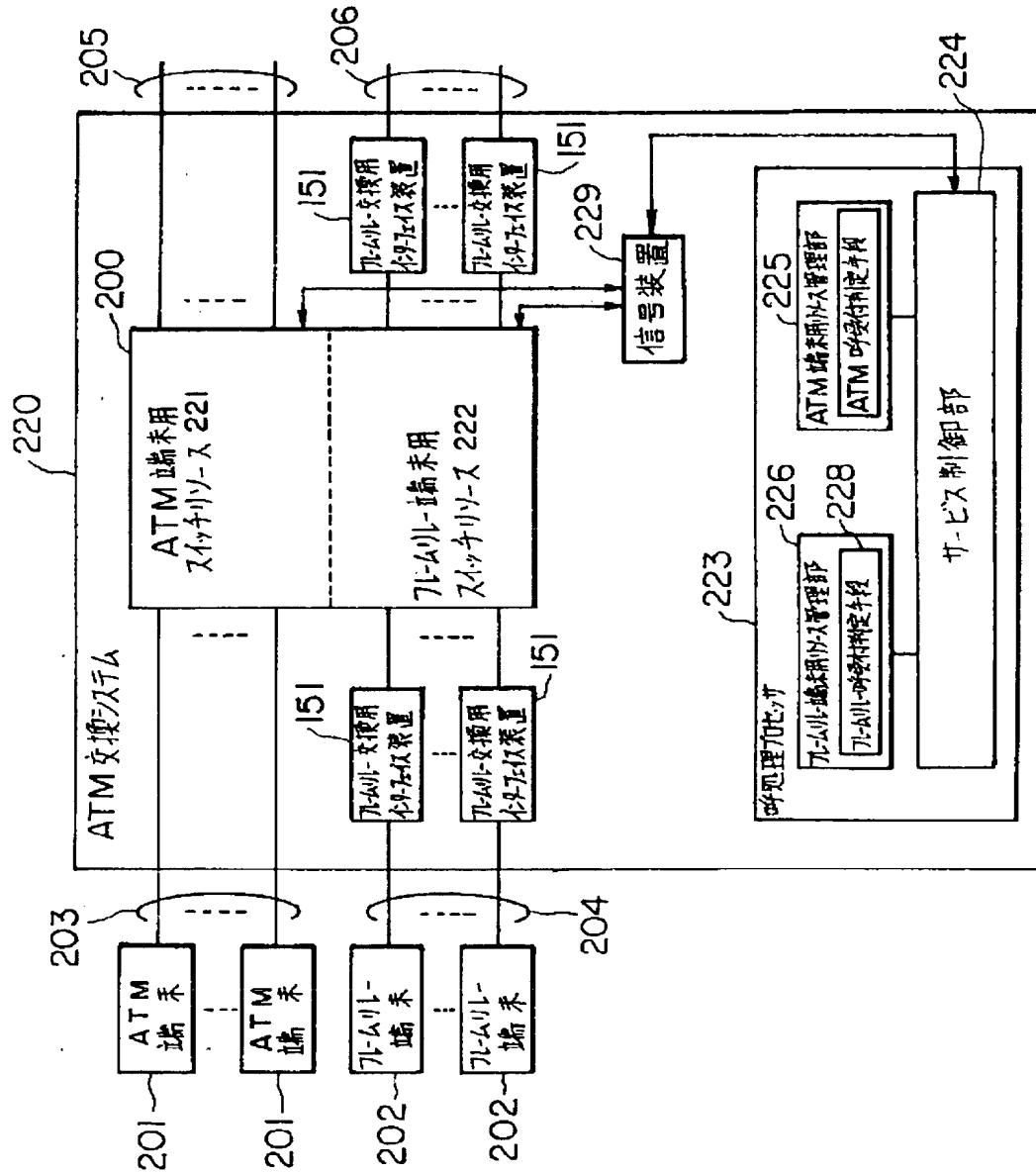
【図20】

第2実施例のフレームリ-呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート



【図21】

本発明の第2実施例において信号装置をそなえた  
ATM交換システムの構成を示すブロック図



【図22】

図21に示すATM交換システムにおけるATM端末からの呼接続要求時の処理シーケンスを説明するための図

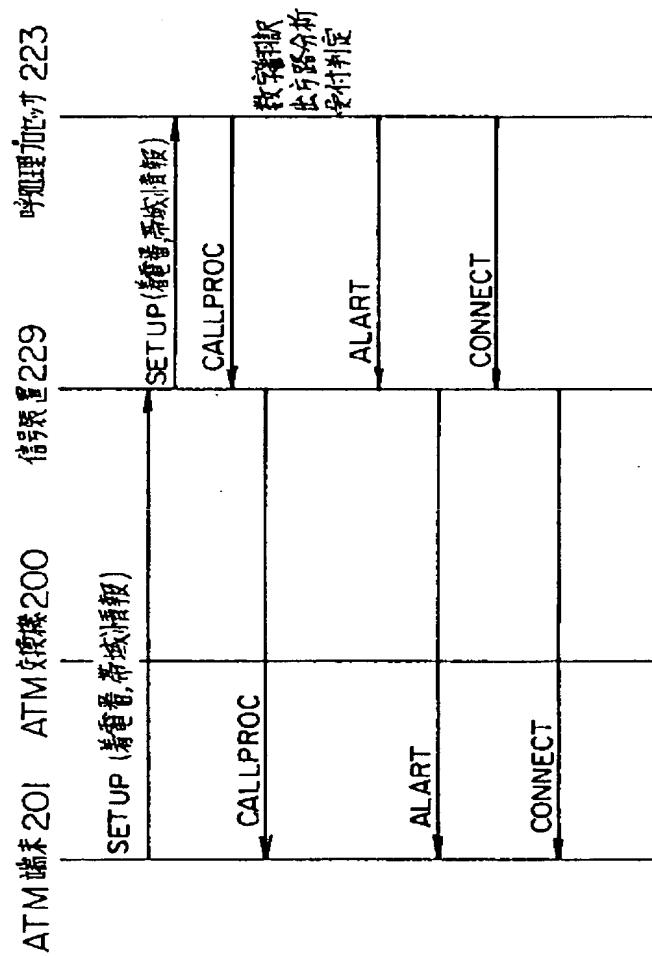
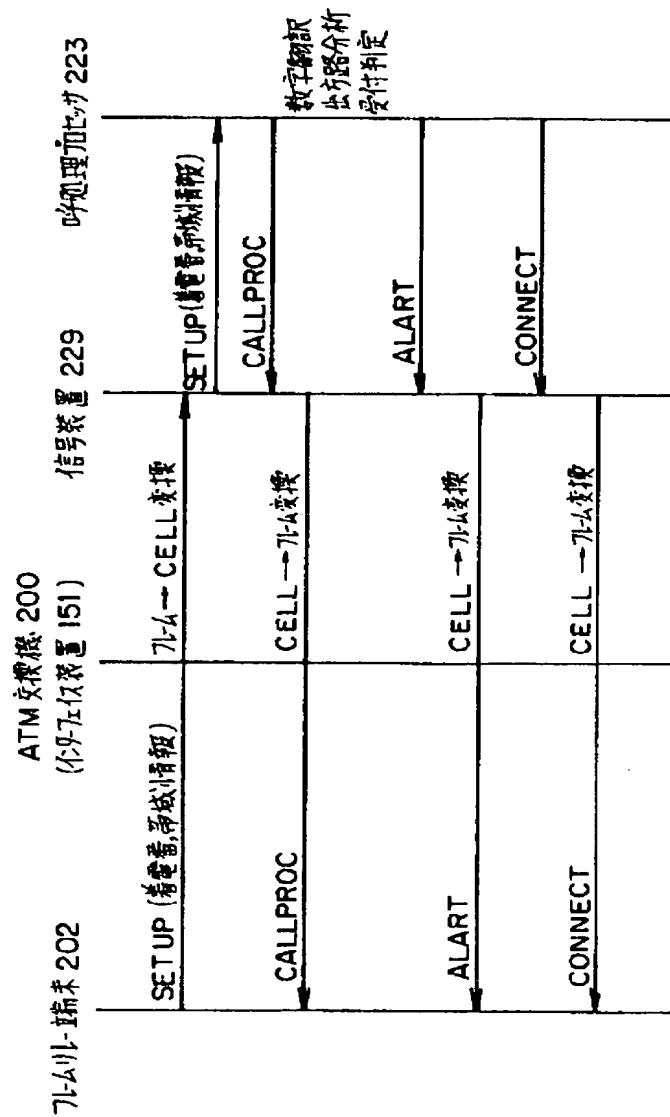
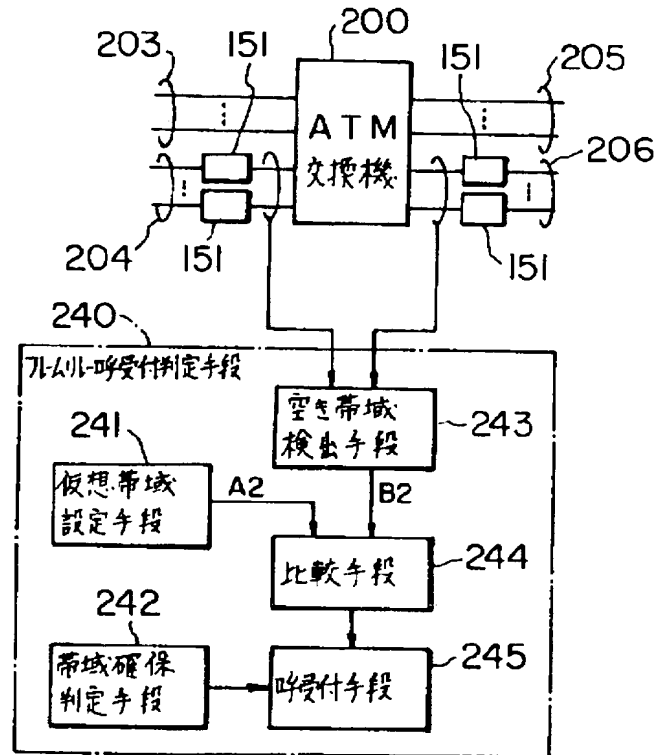


図 21 に示す ATM 交換システムにおけるフレームリレー端末からの呼接続要求時の処理シーケンスを説明するための図



【図24】

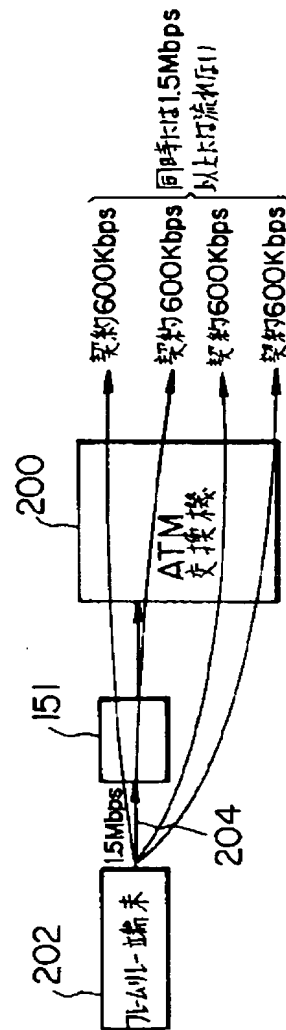
本発明の第3実施例としてのフレームリ-呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図



- 151 --- フレームリ-交換用インターフェイス装置
- 203 --- ATM 端末用加入者回線
- 204 --- フレームリ-端末用加入者回線
- 205 --- ATM 端末用中継回線
- 206 --- フレームリ-端末用中継回線

【図25】

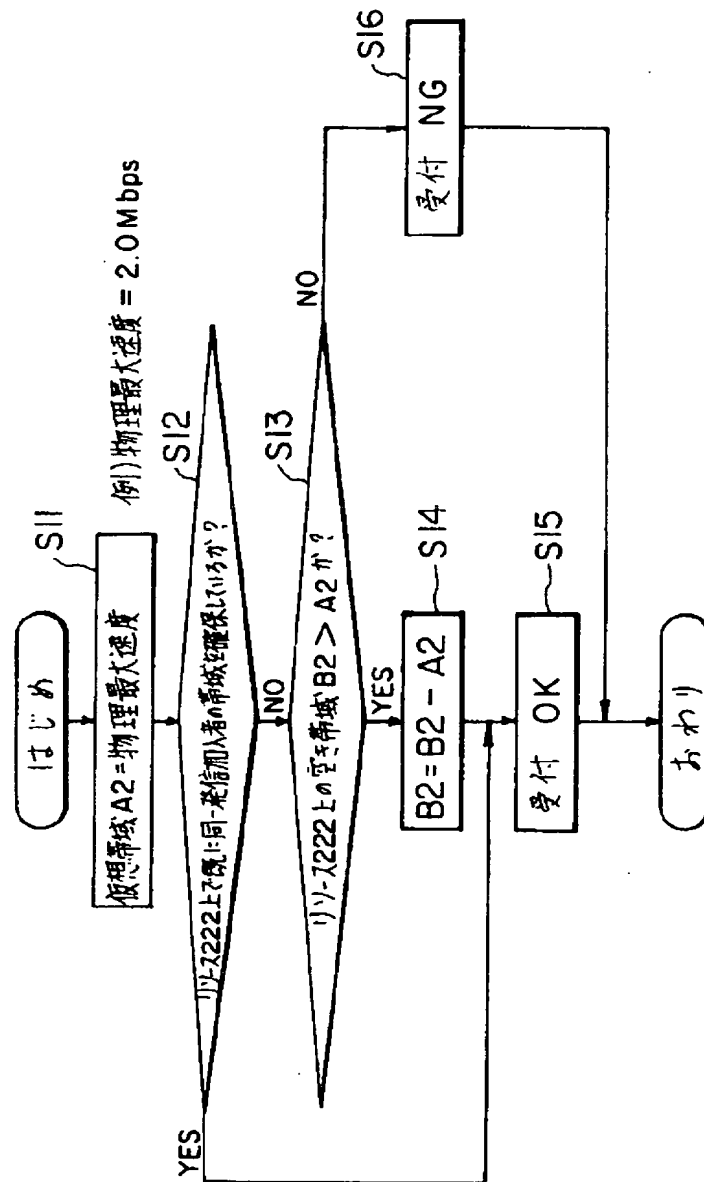
フレームリレー端末を実際のATM交換網に收容した時のパスの状態例を示す図





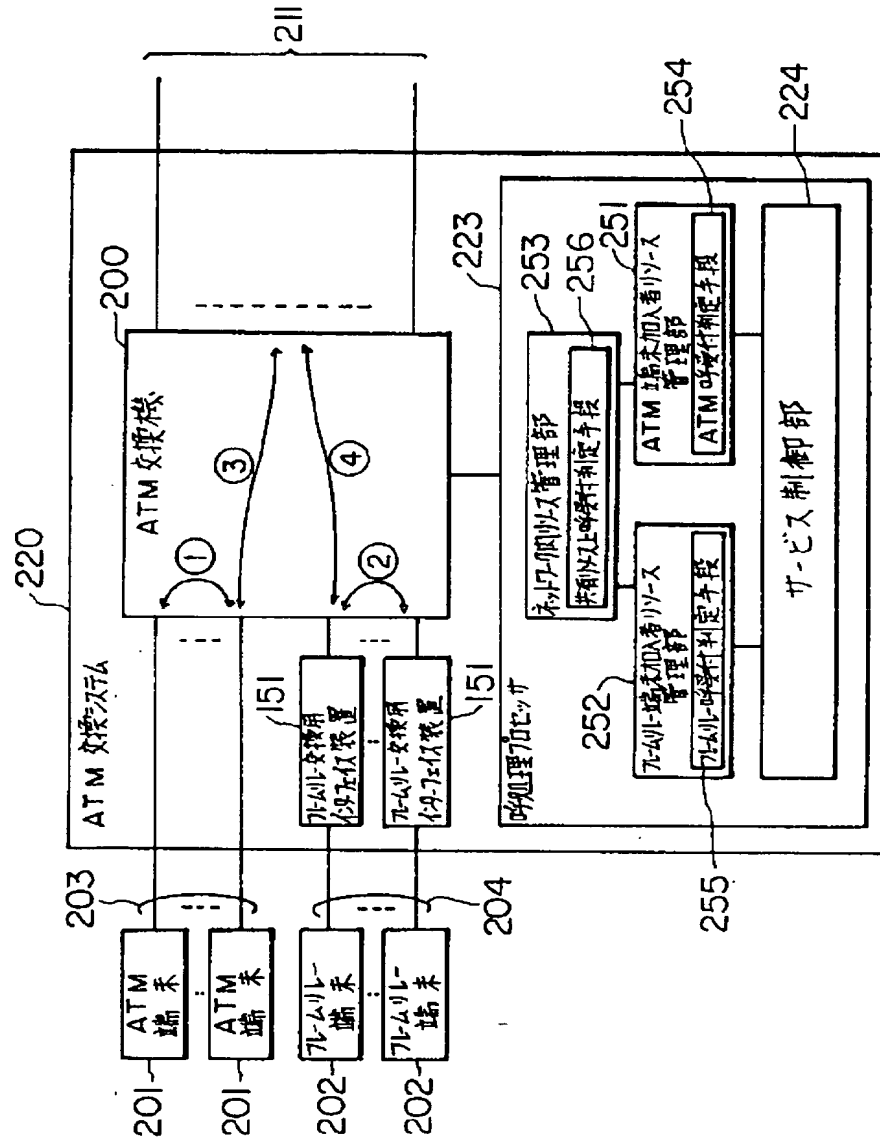
【図26】

第3実施例のフレムリレ呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート



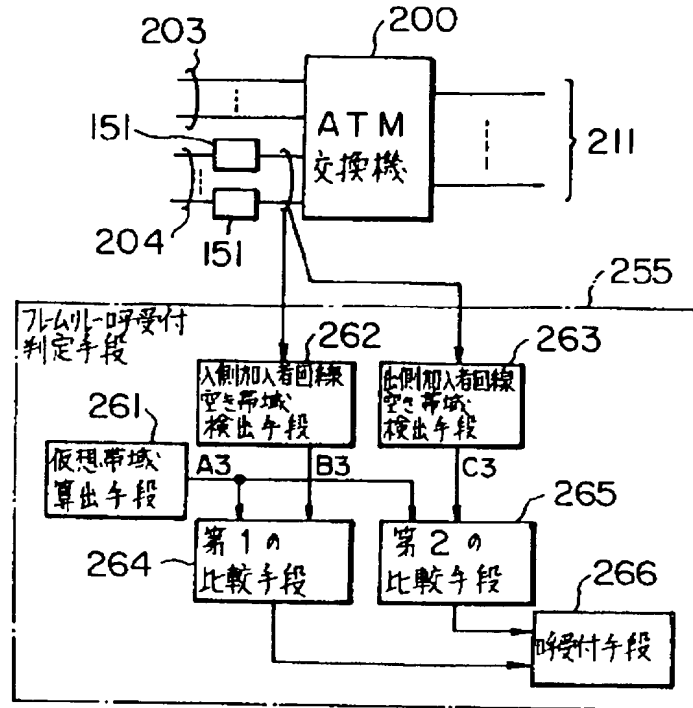
【図28】

本発明の第4実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図



【図29】

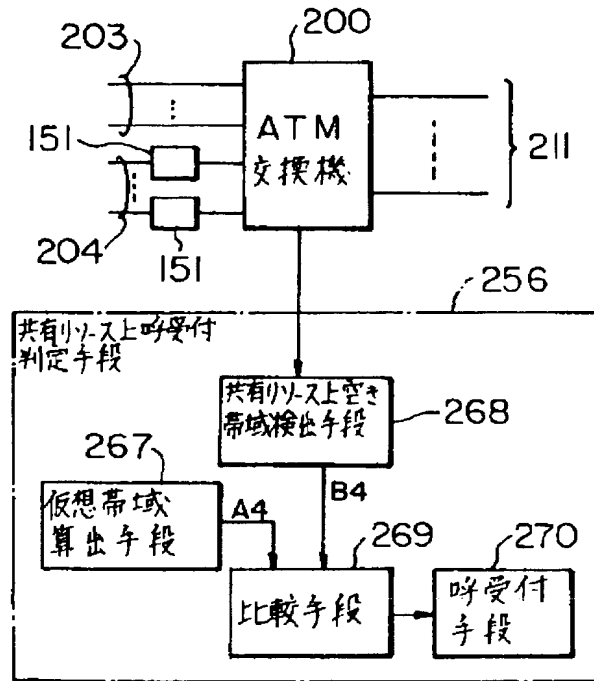
第4実施例におけるフレームリ-呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図



151---フレームリ-交換用インターフェイス装置  
 203--- ATM端未用加入者回線  
 204---フレームリ-端未用加入者回線  
 211 --- 中継回線

【図 30】

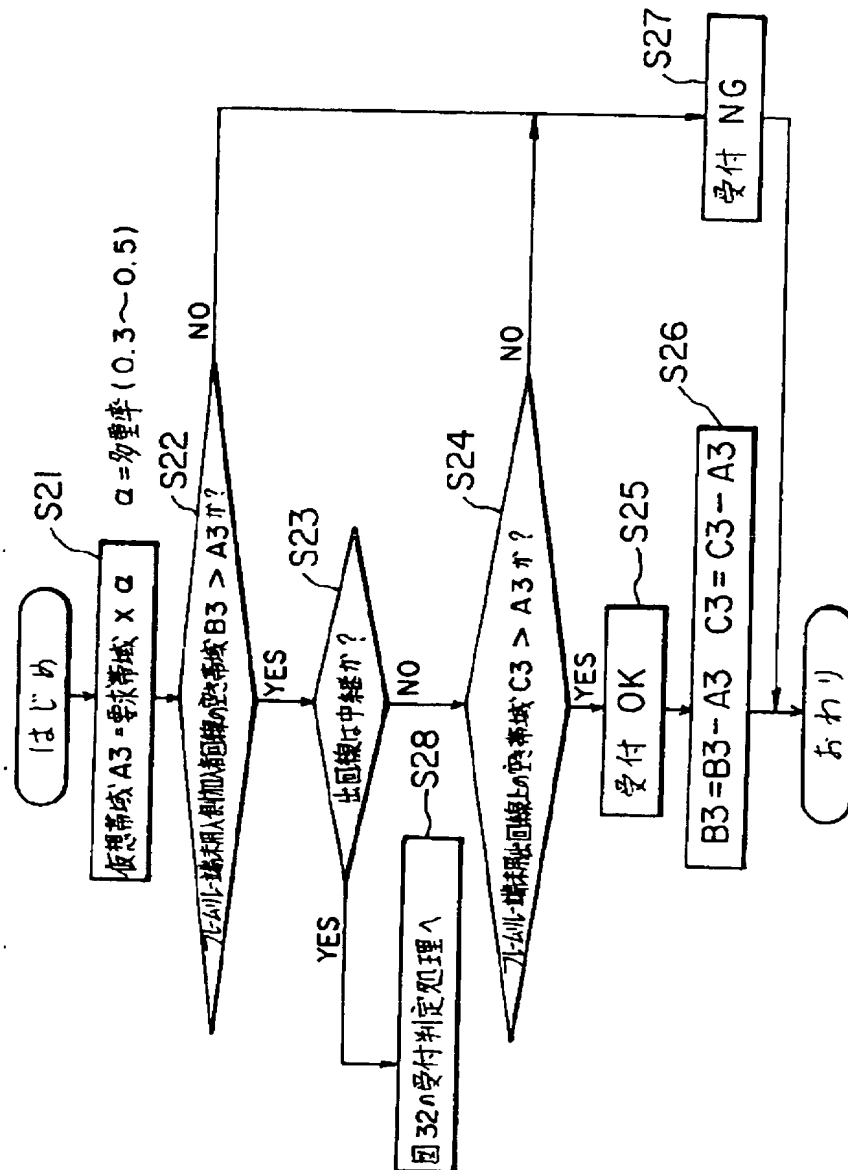
第 4 実施例における共有リソース上呼受付判定手段の機能的構成を示すブロック図



- 151 --- フレームリール交換用インターフェイス装置
- 203 --- ATM 端末用加入者回線
- 204 --- フレームリール端末用加入者回線
- 211 --- 中継回線

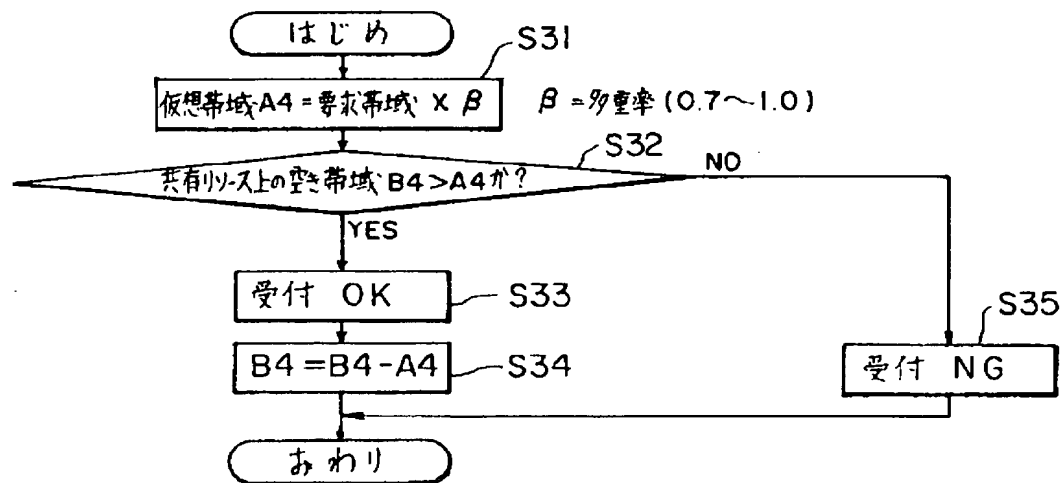
【図31】

第4実施例のフレームリ-呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート



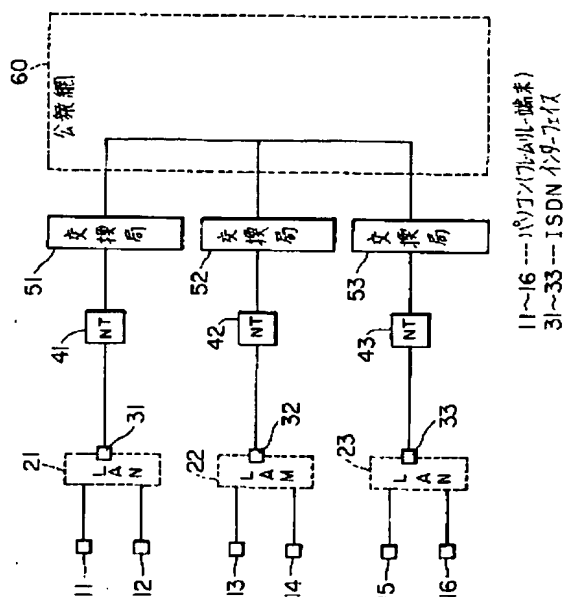
【図 32】

## 第 4 実施例の共有リソース上呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート

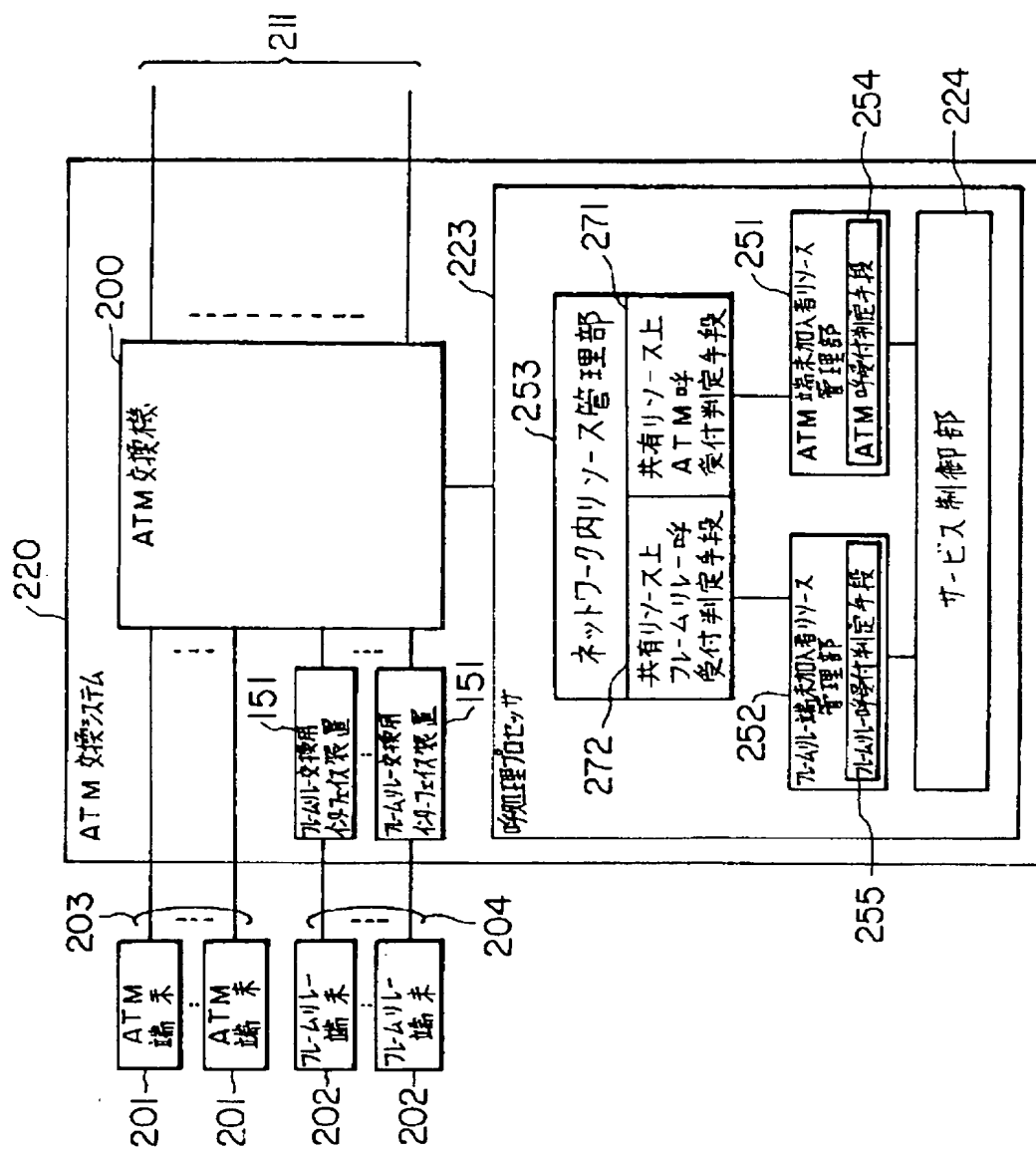


【図 44】

複数の LAN 相互間を接続するために ISDN フレームレを使用した  
 場合の参考例を示すブロック図

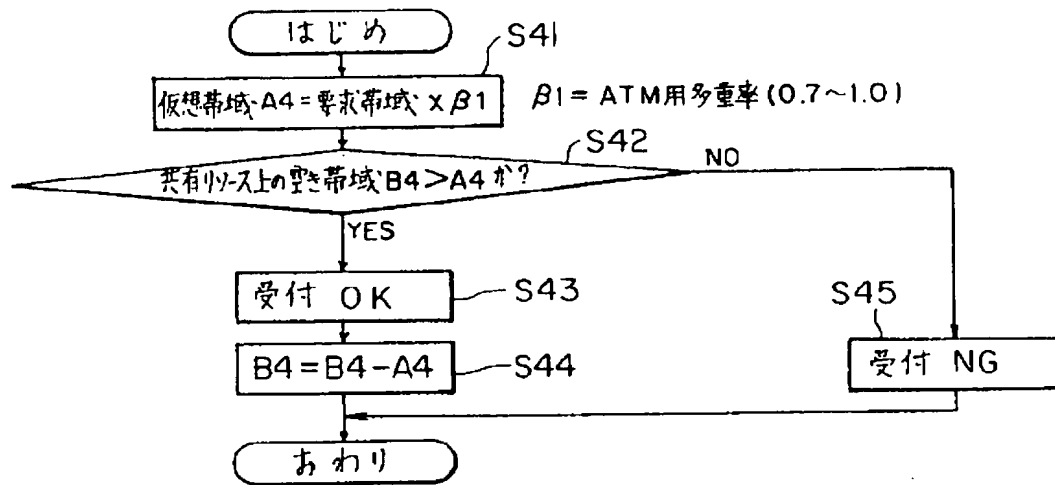


本発明の第5 実施例としてのATM交換システムの構成を示すブロック図



【図34】

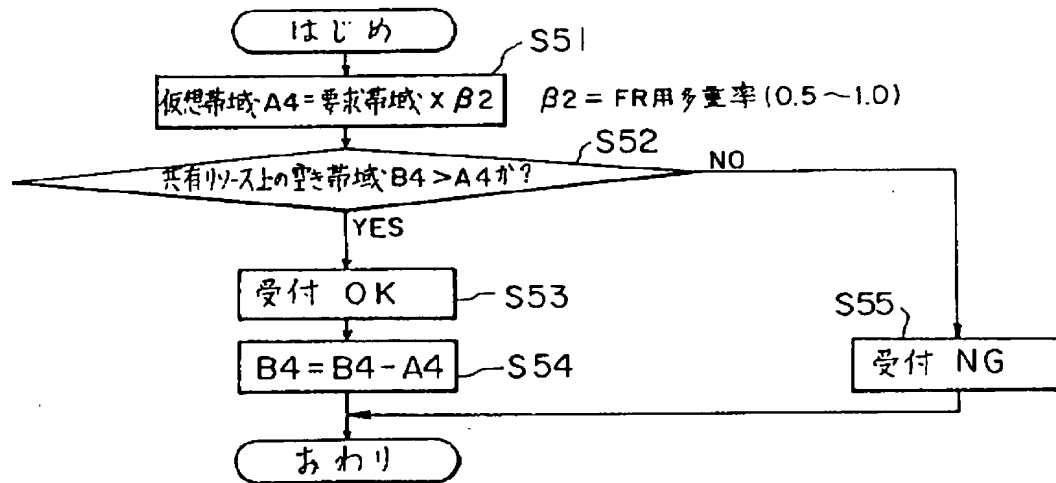
第5実施例の共有リソース上ATM呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート





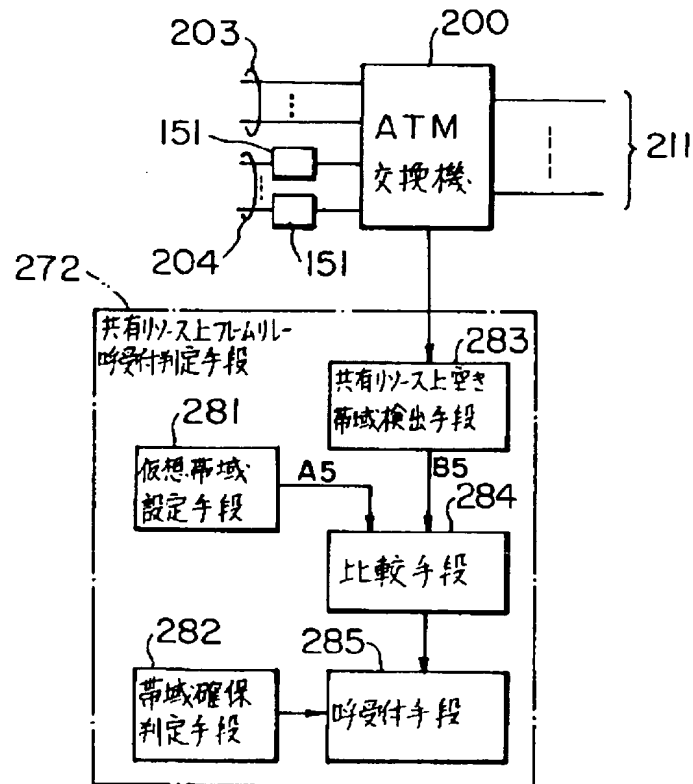
【図35】

第5実施例の共有リソース上フレームリレー呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート



【図 36】

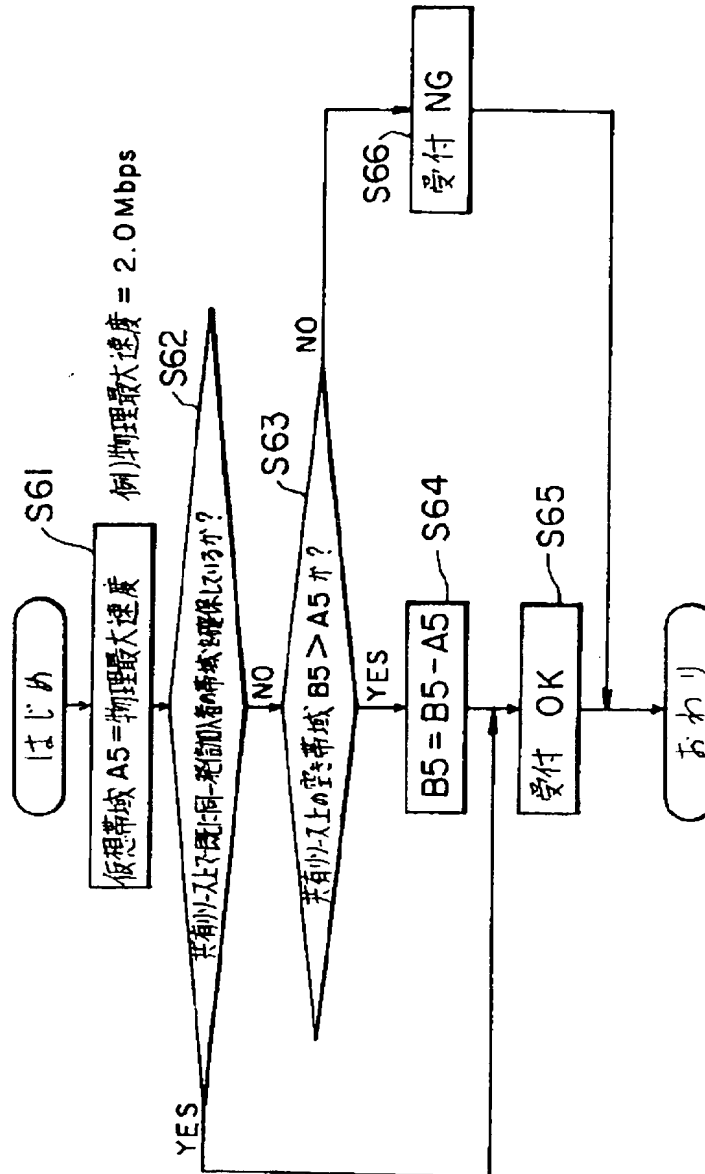
本発明の第 6 実施例としての共有リソース上フレームリ-呼受付判定手段の  
機能的構成を示すブロック図



- 151 --- フレームリ-交換用インターフェイス装置
- 203 --- ATM 端末用加入者回線
- 204 --- フレームリ-端末用加入者回線
- 211 --- 中継回線

【図 37】

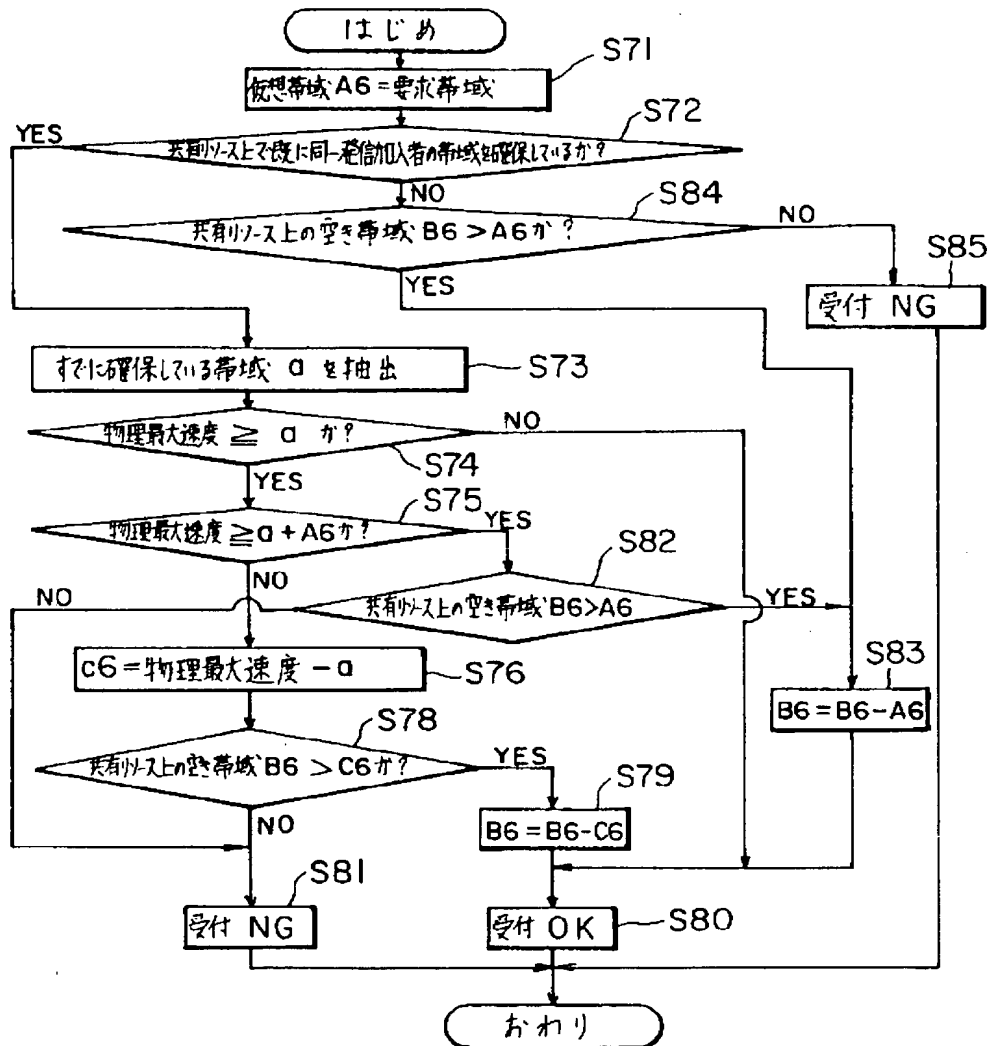
第 6 実施例の共有リス上フルレ呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート





【図39】

第7実施例の共有リソース上フルレール呼受付判定手段の動作を説明するためのフローチャート



【図41】

第7実施例における物理最大速度以内割付での帯域確保の  
具体例を示す図

